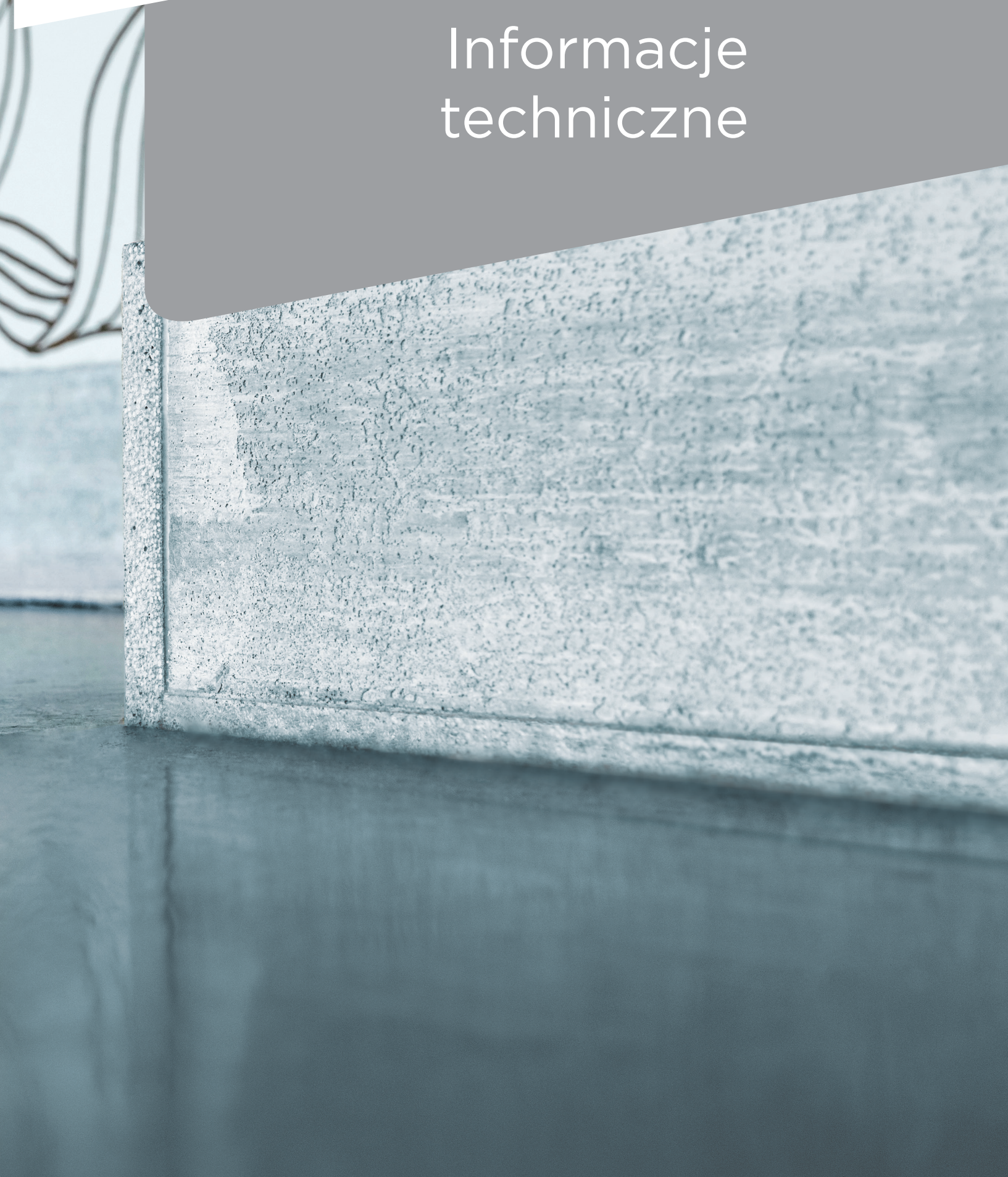


Informacje techniczne



W ofercie RIGIPS znajdują się ściany działowe, poddasza, okładziny ściennie oraz sufity podwieszane, które charakteryzuje nie tylko najwyższa jakość wykończenia po-

wierzchni mieszkalnych i biurowych, ale także wysoki komfort akustyczny, bezpieczeństwo pożarowe oraz dbałość o środowisko naturalne.

Informacje pomocnicze do projektowania

Zgodnie z polskim prawem, obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach (w tym techniczno-budowlanych) oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając:

- 1) spełnienie wymagań podstawowych, dotyczących:
 - a) bezpieczeństwa konstrukcji,
 - b) bezpieczeństwa pożarowego,
 - c) bezpieczeństwa użytkowania,
 - d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
 - e) ochrony przed hałasem i drganiami,
 - f) oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród,
- 2) warunki użytkowe zgodne z przeznaczeniem obiektu, w szczególności w zakresie:
 - a) zaopatrzenia w wodę i energię elektryczną oraz, odpowiednio do potrzeb, w energię cieplną i paliwa, przy założeniu efektywnego wykorzystania tych czynników,
 - b) usuwania ścieków, wody opadowej i odpadów,
- 3) możliwość utrzymania właściwego stanu technicznego,
- 4) zapewnienia niezbędnych warunków do korzystania

z obiektów użyteczności publicznej i mieszkaniowego budownictwa wielorodzinnego przez osoby niepełnosprawne, w szczególności poruszające się na wózkach inwalidzkich,

- 5) warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 6) ochrony ludności, zgodnie z wymaganiami obrony cywilnej,
- 7) ochrony obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz obiektów objętych ochroną konserwatorską,
- 8) odpowiedniego usytuowania na działce budowlanej,
- 9) poszanowania, występujących w obszarze obiektu, uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym zapewnienie dostępu do drogi publicznej,
- 10) zapewnienia warunków bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy.

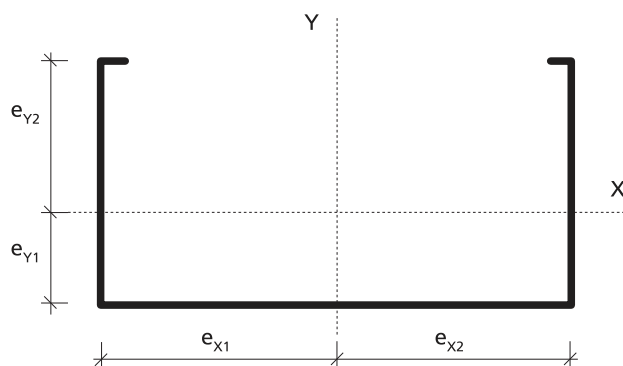
Systemy suchej zabudowy RIGIPS projektowane są z uwzględnieniem ww. warunków. Wszystkie wyroby, wchodzące w skład systemu RIGIPS, dopuszczone są do obrotu w budownictwie. W dalszej części przedstawiamy informacje przydatne w projektowaniu, dotyczące poszczególnych elementów i całych systemów, które zostały opracowane na podstawie badań w instytutach technicznych na całym świecie, zgodnie z obowiązującymi normami.

Tablica 1.
Charakterystyki geometryczne profili RIGIPS CW/UW/CD/UD ULTRASTIL®.

Poz.	Oznaczenie profili RIGIPS ULTRASTIL®	Grubość blachy	Pole przekroju	Odległość osi [mm]				Promień bezwładności [cm]		Moment bezwładności [cm ⁴]	
		[mm]	[cm ²]	e _{x1}	e _{x2}	e _{y1}	e _{y2}	i _x	i _y	I _x	I _y
1	CW 50	0,55	0,872	24,57	23,95	18,96	30,48	1,666	2,129	2,700	3,955
2	CW 75	0,55	1,009	37,16	36,36	16,55	32,90	1,745	3,115	3,073	9,791
3	CW 100	0,55	1,147	49,73	48,79	14,71	34,73	1,710	4,046	3,356	18,781
4	UW 50	0,55	0,710	24,75	24,72	12,50	27,22	1,295	2,127	1,191	3,214
5	UW 75	0,55	0,840	37,36	37,36	10,66	29,06	1,255	3,069	1,338	7,999
6	UW 100	0,55	0,987	49,86	49,86	9,35	30,37	1,209	3,949	1,443	15,398
7	UD 30	0,55	0,447	13,72	13,72	9,05	17,67	0,866	1,201	0,335	0,645
8	CD 60	0,55	0,686	29,72	29,72	7,69	17,34	0,915	2,391	0,575	2,391

Tablica 2.
Charakterystyki geometryczne profili UA.

Oznaczenie kształtownika wzmocnionego	Szerokość a	Przekrój A	Masa 1m G	Odległość osi e_{y1}	Wielkości statyczne					
					moment bezwładności		wskaźnik wytrzymałości		promień bezwładności	
					J_x	J_y	W_x	W_y	i_x	i_y
	[mm]	[cm ²]	[kg]	[cm]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[cm ³]	[cm ³]	[cm]	[cm]
UA50	48,8	2,35	1,82	1,39	3,98	10,83	1,53	4,33	1,30	2,15
UA75	73,8	2,68	2,21	1,23	4,46	26,28	1,61	7,01	1,29	3,06
UA100	98,8	3,18	2,60	1,05	5,01	50,72	1,70	10,43	1,25	4,00



Oznaczenia:

- X,Y - centralne osie bezwładności
- e_{x1} - pozioma odległość od punktu 0,0 (skrajne włókna) do centralnej osi bezwładności Y
- e_{x2} - pozioma odległość od centralnej osi bezwładności Y do skrajnych włókien
- e_{y1} - pionowa odległość od punktu 0,0 (skrajne włókna) do centralnej osi bezwładności X
- e_{y2} - pionowa odległość od centralnej osi bezwładności X do skrajnych włókien

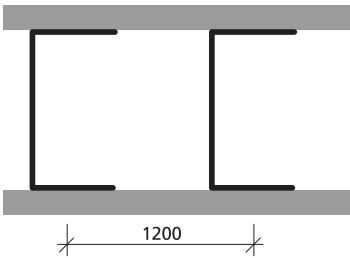
Nośność i sztywność ścian działowych

- Określone obliczeniowo ugięcia ścian działowych RIGIPS od poniżej podanych obciążeń (oraz ich kombinacji) nie przekraczają $1/350 h$ (h – wysokość ściany) i są mniejsze niż 10 mm, a określone doświadczalnie ugięcia od każdego z wymienionych obciążeń przyłożonego osobno nie przekraczają $1/400 h$ (wymagania wg Instrukcji ITB nr 222):
 - obciążenie poziome równomiernie rozłożone, wywołane różnicą ciśnień powietrza po obu stronach ściany, o wartości 250 N/m^2 ,
 - obciążenie liniowe siłą poziomą, działającą na wysokości 1,2 m od poziomu podłogi, o wartości:
 - 500 N/m dla ścian pomieszczeń, w których przebywa niewiele osób, takich jak pokoje w mieszkaniach, hotelach, biurach, szpitalach oraz inne wykorzystywane w podobny sposób,
 - 1000 N/m dla ścian pomieszczeń, w których przebywa wiele osób, takich jak sale konferencyjne, klasy szkolne, aule wykładowe oraz inne wykorzystywane w podobny sposób,
 - obciążenie momentem, np. od półki z książkami, działającym na wysokości 1,8 m na całej długości ściany, o wartości 120 Nm/m .
- Ściany działowe RIGIPS spełniają wymagania w zakresie odporności na uderzenia wg ETAG 003, kategorii użytkowania I, II, III, IV.

Ściany kinowe RIGIPS

System ścian kinowych RIGIPS przeznaczony jest do wznoszenia ścian w pomieszczeniach o dużych wymiarach w tym znacznej wysokości, tj. sale kinowe. Składa się ze szkieletu wykonanego z profili C (pionowych) mocowanych za pomocą kątowników do stropów oraz profili kapeluszowych (poziomych), do których mocuje się płytę gipsowo-kartonową RIGIPS. Wypełnienie ścian stanowi wełna mineralna. Ściany tak wykonane charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami izolacyjności akustycznej R_{A1} do 70 dB.

Tablice 3, 4, 5 i 6 poniżej przedstawiają maksymalne wysokości ścian kinowych systemu RIGIPS 3.40.14 w zależności od działającego ciśnienia i dopuszczalnego ugięcia.

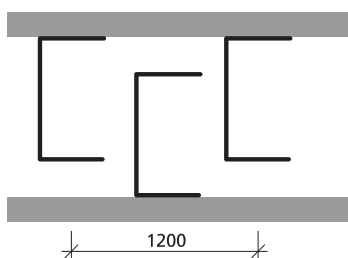


Tablica 3.
Profile w jednym rzędzie. Dopuszczalne ugięcie H/350.

Wysokość H [m] przy 100 Pa i ugięciu H/350						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	14,98	15,94	16,13	15,22	15,94
	2,0	14,35	14,92	15,16	14,35	15,01
	1,8	13,76	14,11	14,82	14,00	14,64
	1,5	13,01	13,57	14,02	13,27	13,87
Wysokość H [m] przy 150 Pa i ugięciu H/350						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	13,08	13,93	14,09	13,30	13,93
	2,0	12,54	13,03	13,24	12,54	13,12
	1,8	12,02	12,33	12,95	12,323	12,79
	1,5	11,37	11,86	12,25	11,59	12,12
Wysokość H [m] przy 200 Pa i ugięciu H/350						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	11,89	12,65	12,80	12,08	12,65
	2,0	11,39	11,84	12,03	11,39	11,92
	1,8	10,92	11,20	11,76	11,11	11,62
	1,5	10,33	10,77	11,13	10,53	11,01
Wysokość H [m] przy 250 Pa i ugięciu H/350						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	11,03	11,75	11,89	11,21	11,75
	2,0	10,58	10,99	11,17	10,58	11,06
	1,8	10,14	10,40	10,92	10,32	10,79
	1,5	9,59	10,00	10,33	9,77	10,22

Tablica 4.
Profile w jednym rzędzie. Dopuszczalne ugięcie H/250.

Wysokość H [m] przy 100 Pa i ugięciu H/250						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	16,75	17,84	18,05	17,03	17,84
	2,0	16,06	16,69	16,96	16,06	16,80
	1,8	15,39	15,79	16,58	15,66	16,38
	1,5	14,56	15,18	15,58	14,84	15,52
Wysokość H [m] przy 150 Pa i ugięciu H/250						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	14,63	15,58	15,76	14,87	15,58
	2,0	14,03	14,58	14,82	14,03	14,67
	1,8	13,44	13,79	14,48	13,68	14,31
	1,5	12,72	13,26	13,70	12,96	13,56
Wysokość H [m] przy 200 Pa i ugięciu H/250						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	13,30	14,16	14,32	13,51	14,16
	2,0	12,75	13,25	13,46	12,75	13,33
	1,8	12,21	12,53	13,16	12,43	13,00
	1,5	11,55	12,05	12,45	11,78	12,32
Wysokość H [m] przy 250 Pa i ugięciu H/250						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	12,34	13,14	13,30	12,55	13,14
	2,0	11,83	12,30	12,50	11,83	12,37
	1,8	11,34	11,63	12,21	11,54	12,07
	1,5	10,73	11,19	11,55	10,93	11,44



Tablica 5.

Profile w dwóch rzędach. Dopuszczalne ugięcie H/350.

Wysokość H [m] przy 100 Pa i ugięciu H/350						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	14,70	15,17	15,65	14,88	15,48
	2,0	13,76	14,24	14,74	13,94	14,56
	1,8	13,40	13,90	14,39	13,59	14,19
	1,5	12,65	13,15	13,61	14,79	13,45
Wysokość H [m] przy 150 Pa i ugięciu H/350						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	12,84	13,25	13,67	13,00	13,59
	2,0	12,02	12,44	12,87	12,18	12,72
	1,8	11,71	12,14	12,57	11,87	12,40
	1,5	11,05	11,49	11,89	12,92	11,75
Wysokość H [m] przy 200 Pa i ugięciu H/350						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	11,67	12,04	12,42	11,81	12,29
	2,0	10,92	11,30	11,70	11,06	11,56
	1,8	10,64	11,03	11,42	10,79	11,26
	1,5	10,04	10,44	10,80	11,74	10,67
Wysokość H [m] przy 250 Pa i ugięciu H/350						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	10,83	11,18	11,53	10,96	11,41
	2,0	10,14	10,49	10,86	10,27	10,73
	1,8	9,87	10,24	10,60	10,01	10,46
	1,5	9,32	9,69	10,02	10,90	9,91

Tablica 6.

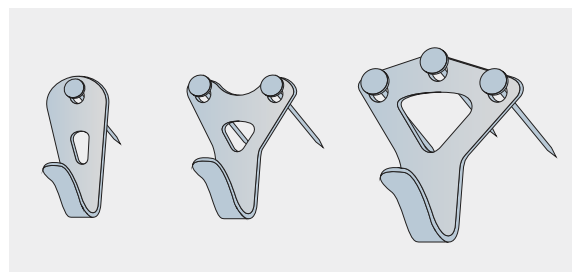
Profile w dwóch rzędach. Dopuszczalne ugięcie H/250.

Wysokość H [m] przy 100 Pa i ugięciu H/250						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	16,45	16,97	17,51	16,65	17,32
	2,0	15,40	15,93	16,48	15,59	16,29
	1,8	14,99	15,54	16,10	15,20	15,87
	1,5	14,16	14,71	15,22	16,54	15,04
Wysokość H [m] przy 150 Pa i ugięciu H/250						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	14,37	14,83	15,29	14,54	15,13
	2,0	13,45	13,91	14,40	13,62	14,23
	1,8	13,10	13,58	14,06	13,28	13,87
	1,5	12,37	12,85	13,30	14,45	13,14
Wysokość H [m] przy 200 Pa i ugięciu H/250						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	13,05	13,47	13,90	13,21	13,75
	2,0	12,22	12,64	13,08	12,37	12,93
	1,8	11,90	12,34	12,77	12,07	12,60
	1,5	11,24	11,68	12,08	13,13	11,94
Wysokość H [m] przy 250 Pa i ugięciu H/250						
Profil	t [mm]	Okładziny obustronne				
		2x12,5	3x12,5	4x12,5	2x15	3x15
C 250	2,5	12,12	12,50	12,90	12,27	12,76
	2,0	11,34	11,73	12,15	11,49	12,00
	1,8	11,05	11,45	11,86	11,20	11,70
	1,5	10,43	10,84	11,21	12,19	11,08

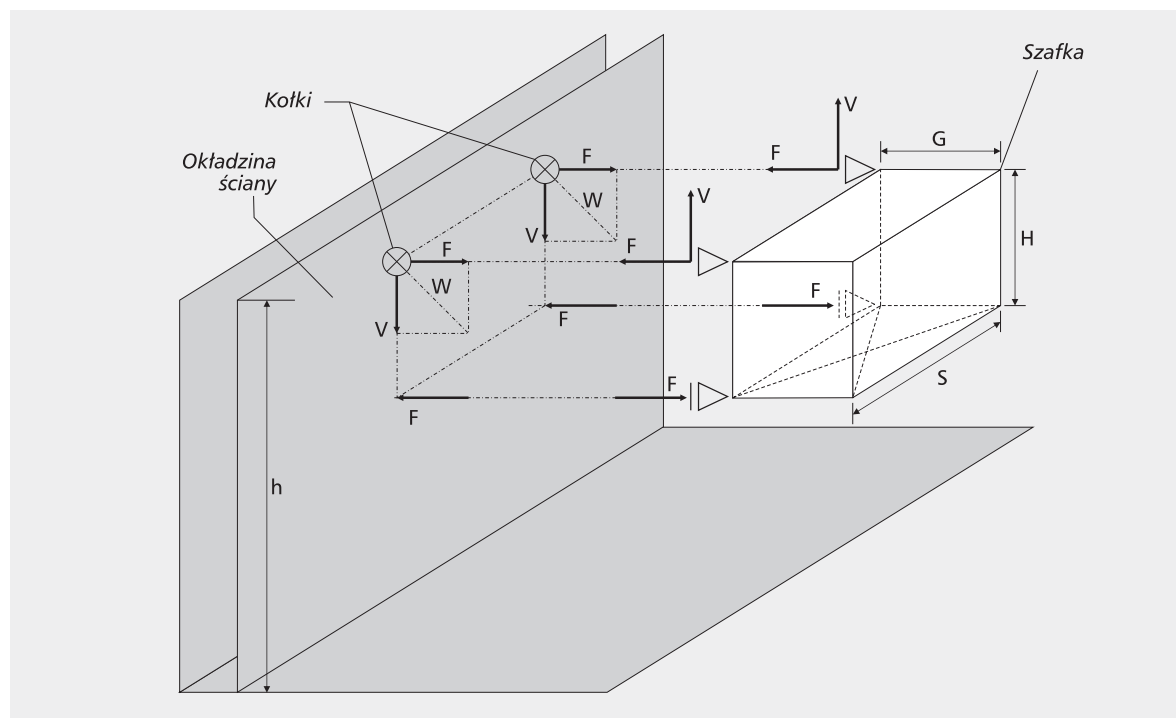
Mocowanie obciążeń na ścianach działowych

Do zamontowanych płyt systemów RIGIPS mocować można (w dowolnych miejscach) dostępne w handlu elementy do zawieszania lekkich przedmiotów. Wybór elementów do zawieszania (haków) uzależniony jest od wagi i odległości środka ciężkości (e) zawieszanego elementu do ściany oraz grubości płyty RIGIPS.

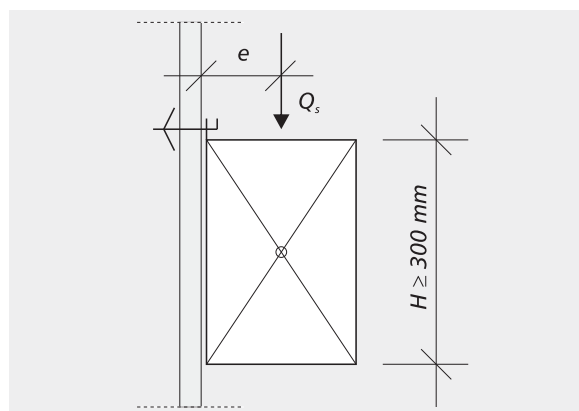
- h - wysokość ściany
- F - siła wyrywająca
- V - siła ścinająca
- W - siła wypadkowa
- Q - obciążenie
- $H/G/S$ - wysokość / szerokość / głębokość szafki



Haki do zawieszania obrazów - lekkie, płaskie przedmioty ($e \leq 50$ mm), zawieszane na opłytowaniu RIGIPS. Dopuszczalne obciążenie na gwóźdź wynosi 5 kg.



Siły działające na kołki osadzone w ścianę przy obciążeniu szafki



Układ statyczny / e - odległość od zawieszenia do środka ciężkości

Planując rozmieszczenie szafek wieszanych na ściankach w systemach RIGIPS należy oszacować ich ciężar Q_s podczas użytkowania. Bardzo ważnym parametrem jest też odległość od powierzchni ściany do środka ciężkości wiszącego przedmiotu. W przypadku szafki można przyjąć, że środek ciężkości znajduje się w odległości równej połowie jej głębokości. Możliwości obciążania ścian gipsowo-kartonowych zależnie od tych parametrów pokazuje tabela.

Mocowanie dużych ciężarów do płyty możliwe jest tylko przy zastosowaniu specjalnych kołków o dostatecznie dużej średnicy (min. 6 mm) oraz długości dostosowanej do grubości płytowania. Przykładem mogą tu być kołki: Molly 8L.

Kołki nie mogą być mocowane zbyt blisko siebie. Minimalny rozstaw dla płyty 12,5 mm wynosi 150 mm. Przy podwójnym płytowaniu, minimalny rozstaw kołków można zmniejszyć do 75 mm.

Typ ściany Numer sytemu	Moment zginający dopuszczalny M_{dop} (daNm/mb)	Siły dopuszczalne (daN)	
		F_{dop}	V_{dop}
3.40.01 3.40.02 3.40.03	21	8,00	35
3.40.04 3.40.05 3.40.06 3.41.01 3.41.02 3.41.03 3.41.04	24	9,14	40
3.38.011 3.38.012 3.38.013 3.39.011 3.39.012 3.39.013	27	10,28	45

Aby znaleźć maksymalne obciążenie Q_{max} [daN], do jakiego można będzie bezpiecznie obciążyć szafkę, należy:

1. Określić dane:

S - szerokość szafki (m)
H - wysokość szafki (m)
G - głębokość szafki (m)
N - ilość punktów zamocowania
Numer systemu i odpowiadające mu:
 M_{dop} , F_{dop} , V_{dop}

2. Przyjąć jako Q_{max} najmniejszą wartość obciążenia wyliczoną z poniższych wzorów:

$$Q_{max} = 2 \times M_{dop} \times S / G \text{ [daN]}$$

$$Q_{max} = 2 \times F_{dop} \times H \times N / G \text{ [daN]}$$

$$Q_{max} = 2 \times V_{dop} \times N \text{ [daN]}$$

Aby sprawdzić na ilu kołkach (punktach zamocowania) trzeba powiesić szafkę na ścianie należy:

1. Określić dane:

S - szerokość szafki (m)
H - wysokość szafki (m) G - głębokość szafki (m)
QS - ciężar szafki (daN)

2. Z tabeli dla danej konstrukcji ściany (systemu) znaleźć wartości obciążeń maksymalnie dopuszczalnych: M_{dop} , F_{dop} , V_{dop}

3. Sprawdzić, czy moment gnący do szafki nie będzie większy od dopuszczalnego:

$$M_s = \frac{Q_s \times G}{2 \times S} \leq M_{dop} \left[\frac{\text{daN m}}{\text{m b}} \right]$$

4. Obliczyć minimalną ilość kołków (punktów zamocowania) ze wzorów, zaokrąglając wynik do liczby całkowitej w górę:

$$N = \frac{Q_s \times G}{2 \times F_{dop} \times H} \text{ [szt.]}$$

$$N = Q_s / V_{dop} \text{ [szt.]}$$

Aby określić, jaką musi mieć konstrukcję ściana pod zawieszenie konkretnych szafek należy:

1. Określić dane:

S - szerokość szafki (m)
H - wysokość szafki (m)
G - głębokość szafki (m)
N - ilość punktów zamocowania
 Q_s - ciężar szafki (daN)

2. Obliczyć moment zginający i siły w punktach mocowania ze wzorów:

$$M_s = Q_s \times G / 2 \times S \left[\frac{\text{daN m}}{\text{m b}} \right]$$

$$F_s = \frac{Q_s \times G}{2 \times N \times H} \text{ [daN]}$$

$$V_s = Q_s / N \text{ [daN]}$$

3. Sprawdzić w tabeli, dla której konstrukcji ściany (systemu) spełnione będą warunki:

$$M_s \leq M_{dop}$$

$$F_s \leq F_{dop}$$

$$V_s \leq V_{dop}$$

Nośność i sztywność sufitów podwieszanych

Zdolność do przenoszenia obciążeń rusztu powinna być ustalona za pomocą badania każdego z jego elementów osobno, przeprowadzonego odpowiednią metodą badawczą określoną w normie PN-EN 13964:2005, chyba że wymiary, rodzaj i własności fizyczne materiału pozwalają na obliczenie nośności i odkształcenia. Ruszt powinien być klasyfikowany według granicznych wartości ugięcia podanych w tabeli I.

Metalowe elementy rusztu, elementy zawiesia i łączniki powinny być zabezpieczone przed korozją zgodnie z wymaganiami tabeli III.

Profile ULTRASTIL® stanowiące ruszt wykonane są z blachy stalowej gatunku DX 51D+Z ocynkowanej ogniowo w sposób ciągły. Powłoka przeciwkorozyjna charakteryzuje się:

- przyczepnością — brak złuszczeń, pęknięć i rozwarstwień,
- wyglądem powierzchni: odmiana powłoki z normalnym lub małym kwiatem cynkowym.

Z uwagi na odporność płyt gipsowo-kartonowych RIGIPS na działanie wilgoci, systemy RIGIPS z zastosowaniem płyt RIGIPS PRO (4PRO™): typ A, Hydro typ H2, Fire typ F, Fire+ typ DF, Fire+ Hydro typ DFH2 oraz PRO Flexi typ A mogą być stosowane w pomieszczeniach o wilgotności względnej powietrza 70%, a w przypadku płyt H2 i DFH2 w pomieszczeniach o okresowo (do 10 h na dobę) podwyższonej wilgotności względnej powietrza do 85%.

Sufity kasetonowe

Z uwagi na dopuszczalne ugięcia, charakterystyczne obciążenia sufitu nie mogą być większe niż:

1. Całkowite obciążenia równomiernie rozłożone

$$q_{dop.} = 200 \text{ N/m}^2$$

2. Obciążenie siłą skupioną: $P_{dop.} = 50 \text{ N}$

Przy jednoczesnym działaniu obciążenia równomiernie rozłożonego i siły skupionej powinien być spełniony warunek:

$$P_k \leq [1 - q_k/q_{k,dop.}] \cdot P_{k,dop.}$$

gdzie:

P_k - charakterystyczna wartość siły skupionej

q_k - charakterystyczna wartość obciążenia równomiernie rozłożonego

Ugięcie sufitu

Ugięcia sufitów przy obciążeniach siłą skupioną działającą prostopadle do płaszczyzny sufitu oraz obciążeniu równomiernie rozłożonym, działającym prostopadle do płaszczyzny sufitu nie mogą przekroczyć $L/500$, gdzie L jest rozstawem zawieszek. Jednocześnie wartość ugięcia nie powinna przekraczać 4 mm. Przy ugięciach w granicach dopuszczalnych żaden element sufitu nie powinien wysunąć się ani wypaść z założonego położenia.

Tabela I. Klasy ugięcia.

Klasa	Ugięcie maksymalne (mm) ^A
1	$L^B/500$ i nie więcej niż 4,0
2	$L^B/300$
3	Bez ograniczeń

^A Ugięcie maksymalne będące sumą ugięcia kształtownika rusztu i elementu połączenia

^B L w mm jest odległością między elementami zawiesia lub punktami zawieszenia

Nośność sufitu

Ze względu na nośność, ruszt może przenosić obciążenia równomiernie rozłożone nieprzekraczające 200 N/m^2 . W suficie ogniochronnym obciążenia rusztu powinny być ograniczone do ciężaru własnego sufitu (wraz z wełną mineralną).

Nośność wieszaków

Nośność wieszaków nie powinna być mniejsza niż 950 N. Obciążenie przenoszone przez wieszaki nie powinno przekraczać 300 N, przy zachowaniu warunków rozstawu profili i wieszaków zgodnych z systemem.

Sufity standardowe

Z uwagi na dopuszczalne ugięcia, charakterystyczne obciążenia dodatkowe sufitu nie mogą być większe niż:

1. Obciążenia równomiernie rozłożone

$$q_{dop.} = 200 \text{ N/m}^2$$

2. Obciążenie siłą skupioną

$$P_{k,dop.} = 250 \text{ N}$$

Ugięcie sufitu

Ugięcia sufitów przy obciążeniach: siłą skupioną działającą prostopadle do płaszczyzny sufitu oraz obciążeniu równomiernie rozłożonym, działającym prostopadle do płaszczyzny sufitu nie mogą przekroczyć $L/500$, gdzie L jest rozstawem zawieszek, jednocześnie wartość ugięcia nie powinna przekraczać 4 mm. Przy ugięciach w granicach dopuszczalnych, żaden element sufitu nie powinien wysunąć się ani wypaść z założonego położenia.

Nośność i sztywność zabudowy poddaszy

Ugięcie od poniżej podanych obciążeń (oraz ich kombinacji) nie powinno przekraczać $L/500 = 2 \text{ mm}$ (L — rozstaw wieszaków):

- obciążenie równomiernie rozłożone, wywołane ciężarem izolacji termicznej, paroizolacji oraz ciężarem własnym, o wartości 320 N/m^2 ,
- obciążenie siłą skupioną, wywołane podwieszeniem elementów wyposażenia wnętrza o wartości 17 daN w przypadku podwieszenia ciężaru na skrajnych (przyściennych) profilach nośnych oraz 20 daN — w przypadku podwieszenia ciężaru na pozostałych profilach nośnych.

Właściwości określone w procedurze aprobowanej, nieobjęte badaniami typu oraz badaniami kontrolnymi.

Nośność i sztywność połączenia wieszak-profil

Odkształcenie połączenia wieszak-profil nośny C RIGISTIL i wieszak-profil CD60 nie powinno przekraczać $L/500$ (L — rozstaw wieszaków) przy założeniu, że obciążenie w postaci siły skupionej przyłożone jest w miejscu zamocowania wieszaka (lub uchwytu).

Nośność połączenia wieszak-profil nośny C RIGISTIL i wieszak profil CD 60, powinna wynosić nie mniej niż:

- 500 N — wieszaki do konstrukcji drewnianej,
- 1000 N — uchwyt bezpośredni GL 2 i GL 9, uchwyt elastyczny i uchwyt ES,
- 250 N — wieszaki kotkowe do konstrukcji drewnianych, wieszaki bezpośrednie oraz wieszaki pośrednie typu „Klick - Fix”.

Zabezpieczenie przed korozją

Klasyfikacja systemów RIGIPS w zależności od warunków środowiskowych. Dla systemów RIGIPS powinna zostać ustalona klasa warunków środowiskowych według tablicy II.

Tablica II.

Klasy warunków środowiskowych.

Klasa	Warunki
A	Elementy budynku narażone na zmienne warunki wilgotności względnej do 70% i zmienną temperaturę do 25°C bez działania czynników przyspieszających korozję.
B	Elementy budynku często narażone na zmienne warunki wilgotności względnej do 90% i zmienną temperaturę do 30°C bez działania czynników przyspieszających korozję.
C	Elementy budynku narażone na działanie atmosfery o wilgotności większej niż 90%, której towarzyszy ryzyko kondensacji.
D	Warunki surowsze od wymienionych powyżej.

Tablica III.

Klasy zabezpieczenia przed korozją metalowych elementów rusztu i płyt.

Klasa według tablicy II.	Kształtowniki, elementy zawieszenia, łączniki i płyty sufitowe	
	Elementy stalowe	Elementy aluminiowe
A	Wyroby powlekane ogniowo w sposób ciągły powłokami metalicznymi Z100, ZA095 lub AZ100. Wyroby płaskie ocynkowane elektrolitycznie ZE25/25. Wyroby z powłoką organiczną naniesioną w sposób ciągły.	Niewymagane dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne.
B	Wyroby powlekane ogniowo w sposób ciągły powłokami metalicznymi Z100, ZA095 lub AZ100. Wyroby płaskie ocynkowane elektrolitycznie, z następującą powłoką organiczną lub bez powłoki: ZE25/25 + 40µm na stronę ZE50/50 + 20µm lub ZE100/100 bez powłoki organicznej. Wyroby z powłoką organiczną naniesioną w sposób ciągły.	Niewymagane dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne lub powlekanie w rulonach wg EN 1396 wskaźnik korozji 2a.
C	Wyroby powlekane ogniowo w sposób ciągły powłokami metalicznymi Z100, ZA095 lub AZ100 z dodatkową powłoką organiczną 20µm na stronę. Wyroby płaskie ocynkowane elektrolitycznie, wg PN-EN 10152 z dodatkową powłoką organiczną: ZE25/25 + 60µm na stronę lub Z100/100 + 40µm na stronę.	Anodowanie (15µm < s < 25µm) lub aluminium powlekane w rulonach wg EN 1396 wskaźnik korozji 2a.
D	Powłoki specjalne zależne od zastosowania i agresywności środowiska korozyjnego. Minimalne zabezpieczenie przeciwkorozyjne wg klasy C. Dodatkowe powłoki są wymagane.	Anodowanie s >25µm lub powlekanie w rulonach wg EN 1396 wskaźnik korozji 2b.

Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych

Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych jest zjawiskiem redukcji głośności dźwięku powstałego w ośrodku gazowym (fala powietrzna), przechodzącego między dwoma pomieszczeniami przedzielonymi przegrodą budowlaną, jak np. ściana działowa lub strop. Dobra izolacyjność akustyczna przegród budowlanych jest jednoznaczna z małym przewodzeniem dźwięku z pomieszczenia do pomieszczenia. Izolacyjność akustyczną mierzy się w decybelach (dB).

Zgodnie z zapisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, jako wymagania w zakresie izolacyjności akustycznej przegród budowlanych, należy stosować współczynniki zawarte w Polskiej Normie PN-B-02151-03:2015.

W odniesieniu do ścian działowych i stropów wymagania dotyczą izolacyjności akustycznej od tzw. dźwięków powietrznych, czyli dźwięków rozchodzących się i przenoszonych

przez powietrze w postaci fal dźwiękowych (np. dźwięk pochodzący z głośnika lub od mówiącej osoby).

Wymagania dla ścian działowych w postaci współczynnika R'_{Ai} podaje tablica 7. stanowiąca wyciąg z PN-B-02151-03:2015.

Zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami doboru właściwego pod względem akustycznym rozwiązania, spełniającego powyższe wymagania, należy dokonywać na podstawie parametru R_{Ai} wyrażonego w dB, podanego na podstawie laboratoryjnych badań akustycznych przeprowadzonych w Zakładzie Akustyki Instytutu Techniki Budowlanej. Pomiar izolacyjności akustycznej ścian działowych odbywa się zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 20140-3, a wynikowe wskaźniki izolacyjności akustycznej oblicza się na podstawie PN-EN ISO 717-1:1999.

Przykładowy raport z badań akustycznych pokazany jest na rysunku nr 1.

Tablica 7.

Zestawienie przykładowych wartości wymaganych przez PN-B-02151-03:2015 izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych w odniesieniu do ścian działowych.

Funkcje pomieszczeń rozdzielonych przegrodą	Wymagana izolacyjność dla ścian działowych bez drzwi R'_{Ai} [dB]
Budynki mieszkalne jednorodzinne w zabudowie bliźniaczej i szeregowej	
Ściany między budynkami przy zabudowie bliźniaczej i szeregowej, bez względu na rodzaj pomieszczeń przylegających z obu stron ściany.	≥52
Budynki mieszkalne wielorodzinne	
Ściany działowe między sąsiednimi mieszkaniami	≥50
Ściany i drzwi między klatką schodową i/lub korytarzem komunikacji ogólnej a dowolnym pomieszczeniem w mieszkaniu – ściana pełna, bez drzwi.	≥50
Przegrody wewnętrzne w obrębie mieszkania – ściana bez drzwi oddzielająca poszczególne pomieszczenia w mieszkaniu, wyjątek stanowi wymóg oddzielenia pokoju od pomieszczenia sanitarnego.	≥35
Wymagania odnośnie przegród wewnętrznych w budynkach zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej	
Ściany pomiędzy pokojami hotelowymi oraz między pokojem hotelowym a pomieszczeniem administracyjnym.	≥50
Ściana i drzwi między pokojem hotelowym a obszarem komunikacji ogólnej (korytarze, hole, klatki schodowe) – ściana bez drzwi oraz część pełna ściany z drzwiami.	≥45
Żłobki i budynki szkolnictwa przedszkolnego, ściany i drzwi między salami dla dzieci – ściana bez drzwi oraz część pełna ściany z drzwiami.	≥48
Szkoły podstawowe i ponadpodstawowe, ściany między salami lekcyjnymi oraz ściana między pokojami nauczycielskimi.	≥48
Ściana i drzwi między salą lekcyjną a obszarem komunikacji ogólnej (korytarze, hole, klatki schodowe) – ściana bez drzwi oraz część pełna ściany z drzwiami.	≥48
Budynki szkół wyższych i placówek badawczych. Ściany pomiędzy salami wykładowymi, audytoriami, salami konferencyjnymi, pracowniami absolutoryjnymi bez urządzeń będących źródłem zakłóceń akustycznych, między tymi pomieszczeniami a czytelniami, między pokojami pracowników naukowych i dydaktycznych, między ww. pomieszczeniami i pomieszczeniami administracyjnymi.	≥48

Ocenę izolacyjności akustycznej ściany działowej należy zgodnie z PN-B-02151-03:1999 przeprowadzić wg poniższej zasady:

$$R'_{A1} = R_{AIR} - K_a$$

$$R_{AIR} = R_{A1} - 2 \text{ dB}$$

gdzie:

R'_{A1} — wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej ściany w budynku, uwzględniający wpływ bocznego przenoszenia dźwięków (dB),

R_{A1} — wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej ściany bez uwzględnienia wpływu bocznego przenoszenia dźwięków, określony na podstawie badań wykonanych w warunkach laboratoryjnych ($R_{A1} = R_W + C$) (dB),

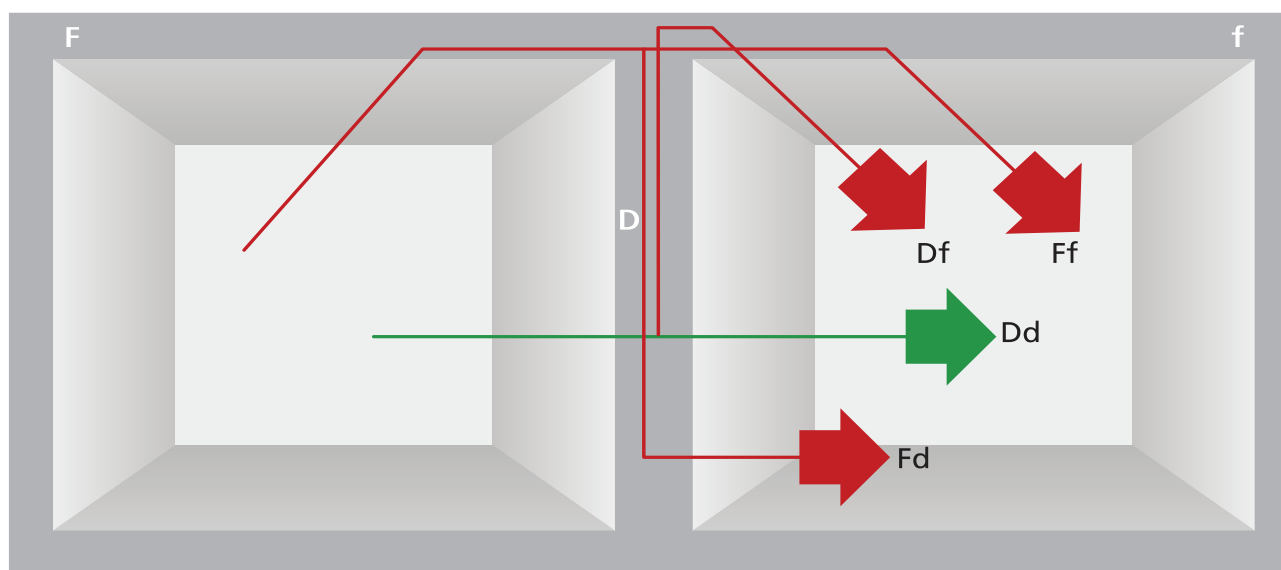
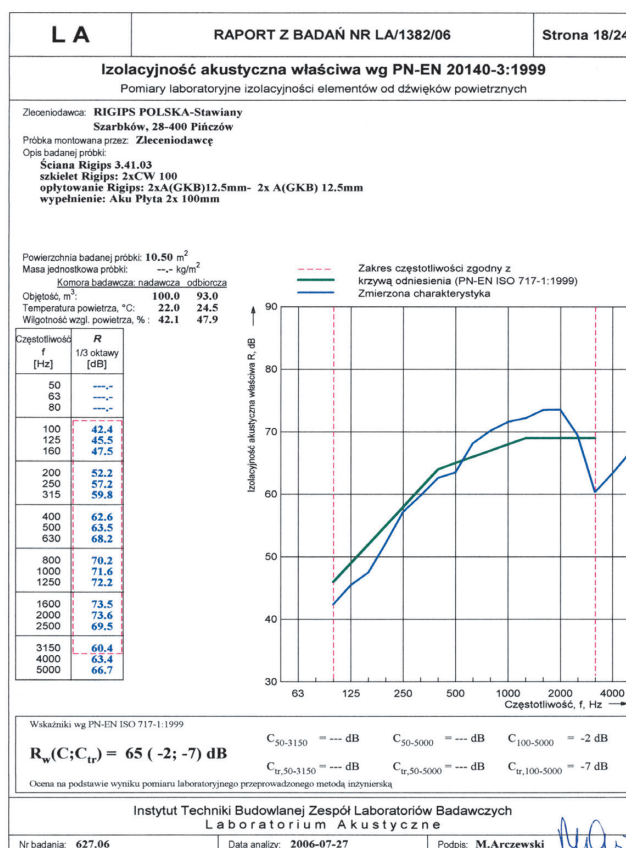
R_{AIR} — skorygowana o 2 dB projektowa wartość wskaźnika oceny izolacyjności akustycznej ściany (zalecenie normy PN-B-02151-03:2015),

K_a — poprawka określająca wpływ bocznego przenoszenia dźwięku obniżającego izolacyjność akustyczną osiąganą w budynku w stosunku do izolacyjności akustycznej oznaczonej w laboratorium.

Przenoszenie boczne należy rozumieć jako dźwięk przenoszony za pośrednictwem sąsiednich do rozpatrywanej przegrody elementów budynku. W większości przypadków przenoszenie boczne odbywa się za pośrednictwem ścian i stropów — rysunek nr 2.

Rysunek nr 1.

Przykładowy raport z badań akustycznych ściany działowej RIGIPS, stanowiący podstawę do wyznaczenia współczynnika izolacyjności akustycznej właściwej R_{A1} .



Rysunek nr 2.

Model (wg PN-EN 12354-1:2002) transmisji dźwięku między pomieszczeniami: Dd — transmisja bezpośrednia przez ścianę działową; Ff, Df, Fd — materiałowa transmisja drogami bocznymi (przenoszenie boczne). Model odnosi się zarówno do rzutu, jak i przekroju sąsiednich pomieszczeń.

Wielkość poprawki K_a oznacza się na podstawie obliczeń wykonanych wg PN-EN 12354-1:2002, a jej wartość może wynosić od 0 do kilkunastu dB i zależy głównie od wskaźnika izolacyjności akustycznej rozpatrywanej ściany [R_{AIR}] oraz od masy powierzchniowej przylegających do niej przegród bocznych, tj. ścian i stropów — tablica 8.

Niezwykle ważne jest zatem, aby w fazie projektowania ścian działowych wziąć pod uwagę transmisję pośrednią, jaką jest przenoszenie boczne, a także dobrać do specyfiki budynku odpowiednie detale konstrukcyjne, jak posadowienie ściany na stropie, naroża oraz górne połączenie ściany działowej ze stropem lub sufitem podwieszanym. Szczegółowe rozwiązania znajdują się w zeszycie „Szczegóły RIGIPS” niniejszego katalogu.

Izolacyjność akustyczna od dźwięków powietrznych dla sufitu rozumiana jest analogicznie, jak w przypadku ścian działowych i określa zdolność do ograniczenia propagacji dźwięków z przestrzeni międzystropowej do pomieszczenia. W sytuacji, gdy strop konstrukcyjny nie spełnia wymagań w zakresie izolacyjności akustycznej, sufity o dobrych właściwościach akustycznych (wysokie R_{A1}) mogą być również stosowane do poprawy wyników izolacyjności akustycznej układu stropu — sufit podwieszany.

Izolacyjność akustyczna od dźwięków uderzeniowych

Izolacyjność akustyczna od dźwięków uderzeniowych jest zjawiskiem redukcji głośności dźwięku przechodzącego między dwoma pomieszczeniami przedzielonymi stropem, przy czym dźwięk powstaje na skutek uderzenia (stukanie w strop, spadania przedmiotów, kroki) i rozchodzi się w postaci materiałowej fali dźwiękowej.

Zgodnie z obowiązującym prawem, strop w budynku powinien mieć odpowiednią izolacyjność akustyczną od dźwięków uderzeniowych. Parametr ten jest określony dla pełnej konstrukcji stropu bez warstwy wykończeniowej (materiał posadzkowy), a poziom wymagań w postaci współczynnika L'_{nw} znajduje się w PN-B-02151-03:2015.

W przypadku stropów masywnych, dla uzyskania odpowiedniego parametru konieczne jest zastosowanie dodatkowych układów sprężystych, zwanych podłogami pływającymi, lub lekkich podkładów podłogowych — tablica 9. rysunek nr 3.

Tablica 8.

Zestawienie przykładowych wartości poprawki K_a dla wybranych ścian działowych RIGIPS oraz budynków o zróżnicowanej średniej masie powierzchniowej przegród bocznych.

Ściana działowa wg systemu RIGIPS ¹⁾	Poszycie płytą gipso-wo-kartonową RIGIPS	Wypełnienie wełną mineralną ISOVER	R _{AIR}	Budynek „ciężki”		Budynek „średni”		Budynek „lekki”	
				Średnia masa powierzchniowa przegród bocznych					
				574 kg/m ²		453 kg/m ²		294 kg/m ²	
				Ka	Przewidywana wartość R' _{A1}	Ka	Przewidywana wartość R' _{A1}	Ka	Przewidywana wartość R' _{A1}
			[dB]						
3.40.01	1x12,5	50 mm	36	0	36	0	36	0	36
3.40.04	2x12,5	50 mm	48	1	47	2	46	4	44
3.41.01	2x12,5	2x50 mm	58	4	54	8	50	14	46

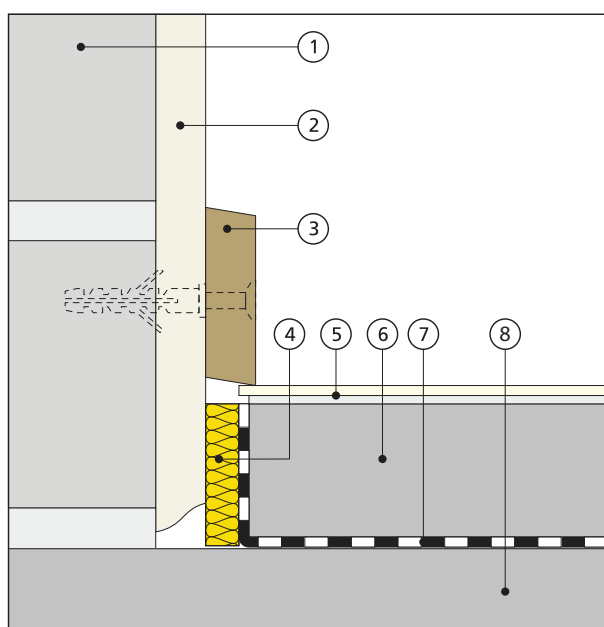
1) Więcej rozwiązań systemowych ścian działowych RIGIPS znajduje się w zeszycie ŚCIANY DZIAŁOWE RIGIPS niniejszego katalogu.

Tablica 9.

Zestawienie przykładowych systemów RIGIPS stosowanych w celu poprawy izolacyjności akustycznej stropów od dźwięków uderzeniowych.

System RIGIPS		Typ konstrukcji	Łączna grubość konstrukcji ¹⁾	Wartość zmniejszenia poziomu uderzeniowego dźwięków ΔL_w	Klasa akustyczna
			[mm]	[dB]	
Rigidur E30M	4.70.10	Suchy jastrych	30	≥ 19	PLn - 17
Elastyczne płyty styropianowe		Podłoga pływająca	70	≥ 29	PPn - 26

1) Bez uwzględnienia grubości materiału posadzkowego.



Rysunek nr 3. Konstrukcja podłogi pływającej RIGIPS:

1. ściana (zewnętrzna lub działowa)
2. tynk wewnętrzny
3. listwa cokołowa
4. opaska dylatacyjna
5. posadzka
6. jastrych betonowy (min. 40 mm)
7. warstwa rozdzielająca
8. strop.

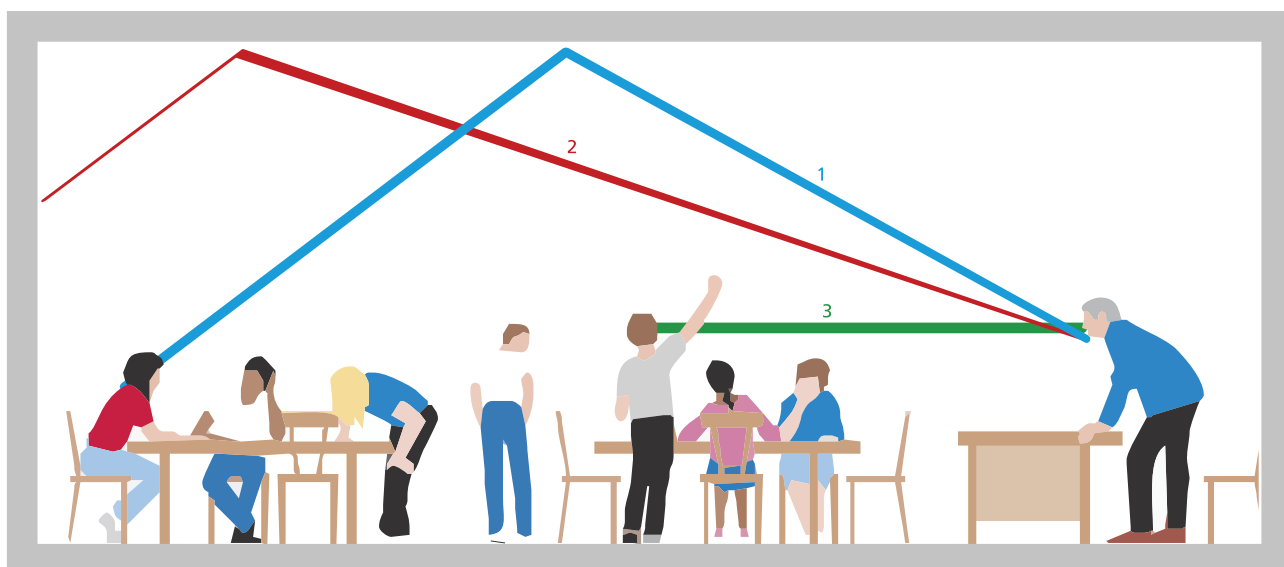
Pochłanianie dźwięku

Pochłanianie dźwięku jest zdolnością materiału do zapobiegania odbiciu fali dźwiękowej od jego powierzchni. Powierzchnie absorbujące dźwięk, jak sufity podwieszane czy okładziny ściennie, używane są w pomieszczeniach w celu zapewnienia odpowiedniego do ich charakteru i funkcji komfortu oraz klimatu akustycznego. Stosując w pomieszczeniu materiały o różnym poziomie pochłaniania dźwięków, możemy wpływać na skrócenie lub wydłużenie czasu pogłosu.

Parametrem określającym zdolność materiału do pochłaniania dźwięku i eliminacji hałasu pogłosowego jest pogłosowy wskaźnik pochłaniania dźwięków α_w , który zgodnie z normą PN-EN ISO 11654:1999 stanowi podstawę do sklasyfikowania rozwiązań sufitów podwieszanych i okładzin sufitowych w jednej z 5 klas pochłaniania dźwięków — tablica 10.

Dźwiękochłonność zastosowanych materiałów do budowy i wykonczenia wnętrz decyduje o powstaniu w pomieszczeniu hałasu pogłosowego. Im więcej w pomieszczeniu materiałów o silnych zdolnościach do pochłaniania dźwięku, tym mniejszy hałas pogłosowy.

W typowych zastosowaniach i obiektach w zupełności wystarczy stosowanie sufitów i innych okładzin w klasie pochłaniania dźwięku B, C i D.



Rysunek nr 4. Schemat ideowy zjawiska absorpcji i odbicia dźwięków od ustrojów budowlanych:

1. odbicie
2. absorpcja
3. transmisja bezpośrednia.

Tablica 10.
Zestawienie klas pochłaniania dźwięków materiałów i rozwiązań budowlanych w zależności od wskaźnika α_w

Zakres wskaźnika α_w	Klasa pochłaniania dźwięków
0,90 – 1,00	A
0,80 – 0,85	B
0,60 – 0,75	C
0,30 – 0,55	D
0,15 – 0,25	E
0,00 – 0,10	nieklasyfikowany

Tablica 11.
Zestawienie własności wybranych sufitów akustycznych RIGIPS stosowanych w celu zapewnienia absorpcji dźwięku.

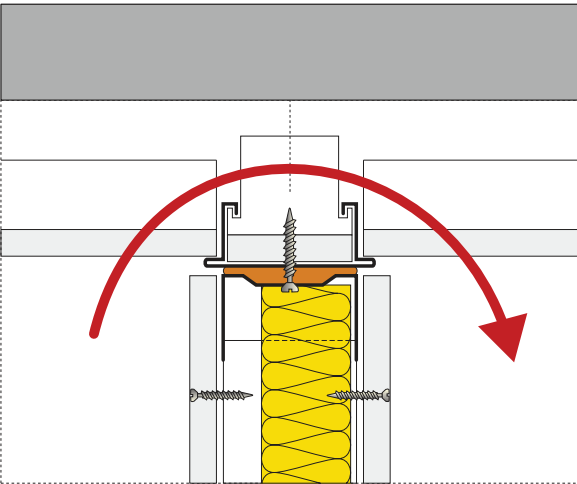
Nazwa sufitu RIGIPS	α_w	Klasa pochłaniania dźwięków
RIGITON 8/18 q	0,80	B
GYPTONE SIXTO 60	0,75	C
GYPTONE BIG QUATTRO 41	0,70	C
GYPTONE POINT 12	0,40	D

Izolacyjność akustyczna wzdłużna

Izolacyjność akustyczna wzdłużna D'_{ncw} sufitu określa ograniczenie przenoszenia dźwięków przestrzenią między stropową z pomieszczenia do pomieszczenia w sytuacji, gdy ściana działowa doprowadzona jest jedynie do płaszczyzny sufitu (przenoszenie ponad ścianką). Niska izolacyjność akustyczna wzdłużna sufitu obniża wynikową izolacyjność akustyczną ściany pomiędzy pomieszczeniami. W większości przypadków sufity podwieszane o dobrych właściwościach w zakresie pochłaniania dźwięków (klasa A i B), gdy nie zostaną poddane dodatkowym zabiegom, charakteryzują się niską izolacyjnością akustyczną wzdłużną.

Gdy ścianki działowe posadowione będą na podłodze podniesionej analogicznie do sufitów podwieszanych, izolacyjność akustyczna wzdłużna podłóg podniesionych jest istotnym parametrem decydującym o ostatecznej izolacyjności akustycznej rozdzielania między dwoma pomieszczeniami.

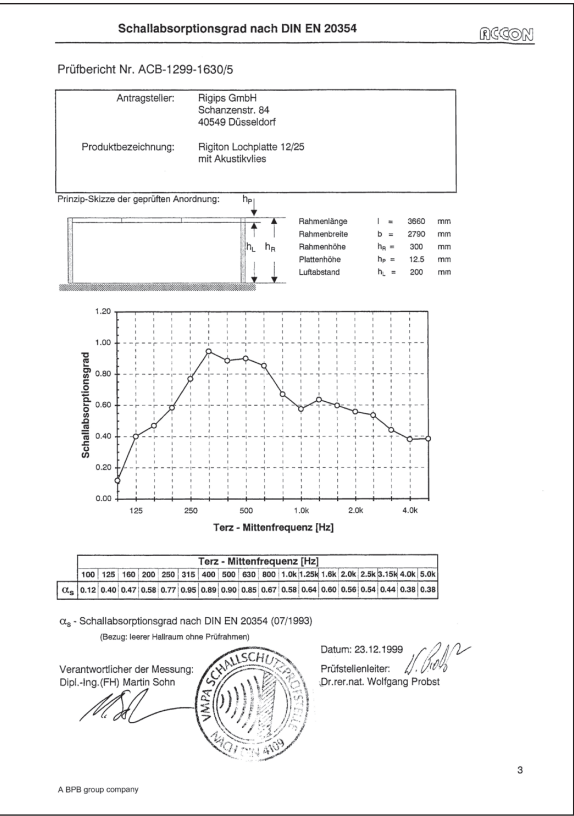
Szczegółowe rozwiązania techniczne pozwalające na ograniczenie transmisji wzdłużnej znajdują się w zeszycie „Szczegóły RIGIPS” niniejszego katalogu.



Rysunek nr 6.
Schemat ideowy zjawiska wzdłużnego przenoszenia dźwięków w przestrzeni międzystropowej.

Przywoływane akty prawne i normy:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
2. PN-B-02151-03:2015 „Akustyka Budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania”.
3. PN-EN 20140-3 „Akustyka. Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Pomiary laboratoryjne izolacyjności od dźwięków powietrznych elementów budowlanych”.
4. PN-EN ISO 717-1:1999 „Akustyka. Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Izolacyjność od dźwięków powietrznych”.



Rysunek nr 5.
Przykładowy wykres z pomiaru pochłaniania dźwięku sufitu RIGIPS RIGITON 12/25q.

Ochrona przeciwpożarowa

Systemy ochrony przeciwpożarowej

Podstawowe zasady ochrony przeciwpożarowej

Zgodnie z Rozporządzeniem (poz. 1 str. 634; rozdział VI § 207.1) budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób zapewniający w razie pożaru:

- 1) nośność konstrukcji przez czas wynikający z Rozporządzenia;
- 2) ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku;
- 3) ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie budynki;
- 4) możliwość ewakuacji ludzi z budynku;
- 5) bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

Podstawowym czynnikiem mającym wpływ na bezpieczeństwo pożarowe budynku jest jego odporność pożarowa wynikająca z odporności ogniowej jego elementów.

Podstawowe pojęcia i definicje

Odporność ogniowa jest to zdolność elementu budynku do spełnienia określonych wymagań w warunkach odwzorowujących przebieg pożaru. Miarą odporności ogniowej jest wyrażony w minutach czas, od momentu rozpoczęcia działania ognia na element do chwili osiągnięcia przez element jednego z trzech granicznych kryteriów:

- nośności ogniowej (R),
- izolacyjności ogniowej (I),
- szczelności ogniowej (E).

EN — klasa odporności ogniowej wg PN-EN 13501-2. Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2. klasyfikacji na podstawie badań odporności ogniowej z włączeniem instalacji wentylacyjnej.

Nośność ogniowa (R) jest to stan, w którym element budynku w warunkach pożaru przestaje spełniać swoją funkcję nośną poprzez wyczerpanie nośności i przekroczenie dopuszczalnych odkształceń.

Izolacyjność ogniowa (I) jest to stan, w którym element budynku w warunkach pożaru przestaje spełniać funkcję bezpiecznego oddzielenia, na skutek osiągnięcia na powierzchni nienagrzewanej zbyt wysokiej temperatury.

Szczelność ogniowa (E) jest to stan, w którym element budynku przestaje spełniać funkcję oddzielającą, na skutek pojawienia się ognia na powierzchni nienagrzewanej lub rozszechnienia przegrody.

Odporność ogniowa elementu budynku jest wyrażona jedną z klas odporności ogniowej oznaczanych wg normy PN-EN 13501-2 (poz. 3 str. 640) kombinacją symboli R, E, I i czasem w minutach.

Tablica 13.

Podział budynków ze względu na kategorie zagrożenia ludzi.

				
zawierające pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób niebędących ich stałymi użytkownikami, a nieprzeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się	przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych	użyteczności publicznej, niezakwalifikowane do ZL I i ZL II	mieszkalne	zamieszkania zbiorowego, niezakwalifikowane do ZL I i ZL II

Strefa pożarowa — przestrzeń wydzielona w taki sposób, aby w określonym czasie pożar nie przeniósł się na zewnątrz lub do wewnątrz wydzielonej przestrzeni.

Element oddzielenia przeciwpożarowego jest to element konstrukcji budynku (ściana, strop) o określonej klasie odporności ogniowej, której zadaniem jest wydzielenie strefy pożarowej.

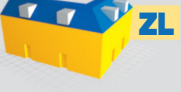
Gęstość obciążenia ogniowego (MJ/m²) — całkowita energia powstająca podczas spalania materiałów palnych zgromadzonych w określonej, ograniczonej przestrzeni (pomieszczeniu) wraz z materiałami palnymi podłóg, sufitów, ścian wewnętrznych i przepięrzeń oraz okładzin ściennych. Określa się ją na podstawie PN-B-02852:2001.

Podział budynków oraz części budynków, stanowiących odrębne strefy pożarowe ze względu na przeznaczenie i sposób użytkowania przedstawia tablica 12. (poz. 1 str. 634; § 209.1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury).

Podział budynków ze względu na kategorie zagrożenia ludzi ZL przedstawia tablica 13. (§ 209.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury).

Tablica 12.

Podział budynków ze względu na przeznaczenie i sposób użytkowania.

TYP BUDYNKU (symbol)	TYP BUDYNKU (określenie)
	mieszkalne, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej charakteryzowane kategorią zagrożenia ludzi
	produkcyjne i magazynowe, kwalifikowane w zależności od wielkości gęstości obciążenia ogniowego
	inwentarskie — służące do hodowli inwentarza

Ochrona przeciwpożarowa

Podział budynków ze względu na ich wysokość przedstawia tablica 14. (§ 8 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury; poz. 1 str. 634).

Odporność pożarowa budynku — klasy, którym przyporządkowano wymagania dotyczące właściwości materiałów i elementów budynku.

Zgodnie z § 212.1 ww. Rozporządzenia (poz. 1 str. 634) ustanowiono pięć klas odporności pożarowej budynków, podanych w kolejności od najwyższej do najniższej i oznaczonych literami A, B, C, D, E. Dobór odpowiedniej klasy odporności pożarowej budynku odbywa się na podstawie:

- dla budynków ZL podzielonych wg kategorii zagrożenia ludzi ZL (ZLI, ZLII, ZLIII, ZLIV, ZLV) oraz wysokości budynku (N, SW, W, WW) — tablica 15.

- dla budynków magazynowo-produkcyjnych (PM) i inwentarskich (IN) wg wysokości budynków i obliczonej gęstości obciążenia ogniowego — tablica 16.

Wymagane klasy odporności ogniowej elementów budynku, odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej przedstawia tablica 17 (§ 216.1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z zastrzeżeniem § 237 ust. 9; poz. 1 str. 634).

Tablica 14. Podział budynków ze względu na ich wysokość.

			
niskie (N)	średniowysokie (SW)	wysokie (W)	wysokościowe (WW)
do 12 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości do 4 kondygnacji nadziemnych włącznie	ponad 12 m do 25 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości ponad 4 do 9 kondygnacji nadziemnych włącznie	ponad 25 m do 55 m włącznie nad poziomem terenu lub mieszkalne o wysokości ponad 9 do 18 kondygnacji nadziemnych włącznie	powyżej 55 m nad poziomem terenu

Tablica 15. Klasy odporności pożarowej budynków zaliczonych do ZL.

				
NISKI	ŚREDNIOWYSOKI	WYSOKI	WYSOKOŚCIOWY	kategoria zagrożenia ludzi
B	B	B	A	Budynek ZL I 
B	B	B	A	Budynek ZL II 
C	B	B	A	Budynek ZL III 
D	C	B	B	Budynek ZL IV 
C	B	B	A	Budynek ZL V 

Tablica 16. Klasy odporności pożarowej budynków zaliczonych do ZL.

				
Budynek o jednej kondygnacji naziemnej (bez ograniczenia wysokości)	Budynek wielokondygnacyjny NISKI	Budynek wielokondygnacyjny ŚREDNIOWYSOKI	Budynek wielokondygnacyjny WYSOKI	Budynek wielokondygnacyjny WYSOKOŚCIOWY
E	D	C	B	B
D	D	C	B	B
C	C	C	B	B
B	B	B	*	*
A	A	A	*	*
				maksymalna gęstość obciążenia ogniowego strefy pożarowej w budynku $Q[MJ/m^2]$
				$Q \leq 500$
				$500 < Q \leq 1000$
				$1000 < Q \leq 10000$
				$2000 < Q \leq 4000$
				$Q > 4000$

Ochrona przeciwpożarowa

Tablica 17. Wymagane klasy odporności ogniowej elementów budynków.

							
GŁÓWNA KONSTRUKCJA NOŚNA	KONSTRUKCJA DACHU	STROP	ŚCIANA ZEWNĘTRZNA	ŚCIANA WEWNĘTRZNA	PRZYKRYCIE DACHU	KANAŁY KABLOWE	KLASA ODPORNOŚCI POŻAROWEJ BUDYNKU
R 240	R 30	REI 120	EI 120 (o↔i)	EI 60	RE 30	Wg warunków technicznych § 187.1	A
R 120	R 30	REI 60	EI 60 (o↔i)	EI 30	RE 30		B
R 60	R 15	REI 60	EI 30 (o↔i)	EI 15	RE 15		C
R 30	(-)	REI 30	EI 30 (o↔i)	(-)	(-)		D
(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)		E

RIGIPS — wypadkowa doświadczeń

RIGIPS, korzystając z doświadczeń wyniesionych z 25-letniego istnienia na polskim rynku budowlanym oraz wieloletnich doświadczeń innych firm z Grupy Saint-Gobain, oferuje innowacyjny program w branży biernej ochrony przeciwpożarowej w budownictwie.

Ochrona przeciwpożarowa

RIGIPS posiada szeroką ofertę produktów i systemów biernej ochrony przeciwpożarowej do stosowania we wszystkich rodzajach budownictwa, celem zapobieżenia rozszerzaniu się powstałych ognisk pożaru oraz ich katastrofalnym skutkom w odniesieniu do ludzi, zwierząt i dóbr materialnych.

Oferowane przez RIGIPS systemy ochrony przeciwpożarowej, opracowane na podstawie licznych badań ogniowych przeprowadzonych w polskich i zagranicznych instytutach budowlanych, dają gwarancję bezpieczeństwa w przypadku pożaru.

Jakość produktów i kompetencje pracowników

Firma RIGIPS, posiadająca certyfikowany system zarządzania jakością, jest zobowiązana do utrzymania wysokiej jakości produktów i świadczenia na rzecz swoich klientów profesjonalnych usług, w tym kompetentnego serwisu technicznego.

Woda w gipsie — środkiem gaśniczym

Gips zawiera ok. 20% chemicznie związanej wody krystalicznej. W przypadku pożaru spełnia funkcję „wody gaśniczej”, która odparowując, przyczynia się do obniżenia temperatury na powierzchni przegrody ogniowej lub elementu chronionego.

Wykorzystując właściwości ogniochronne gipsu, wyprodukowano z zastosowaniem tego minerału wiele materiałów płytowych, szeroko stosowanych w systemach biernej ochrony przeciwpożarowej. Wyroby gipsowe niezawierające domieszek lub warstw organicznych są klasyfikowane jako materiały niepalne, odpowiadając euroklasom A1 lub A2 wg normy PN-EN 13501-1. RIGIPS oferuje następujące materiały płytowe znajdujące zastosowanie w ochronie przeciwpożarowej:

Płyty gipsowo-kartonowe RIGIPS (PN-EN520)

Płyty gipsowo-kartonowe składają się z rdzenia gipsowego obłożonego obustronnie kartonem, który nadaje płytom wytrzymałość i gładkość. W zależności od rodzaju użytego do produkcji materiału oraz zastosowanych środków modyfikujących, rozróżnia się następujące rodzaje płyt:

- **Płyta standardowa RIGIPS PRO typ A** o grubości 9,5/12,5 mm przeznaczona do pomieszczeń, w których wilgotność względna powietrza nie przekracza 70%.
- **Płyta standardowa gięta RIGIPS PRO Flexi typ A** o grubości 6,5 mm przeznaczona do wykonywania łukowych poszyci lub okładzin lekkich systemów okładzin ściennych, ścian działowych oraz sufitów podwieszanych w pomieszczeniach, w których wilgotność względna powietrza nie przekracza 70%.
- **Płyta impregnowana RIGIPS PRO Hydro typ H2** o grubości 12,5 mm przeznaczona do pomieszczeń o podwyższonym poziomie wilgotności względnej powietrza (do 85% przez max. 10 godzin na dobę).
- **Płyta ogniochronna RIGIPS PRO Fire typ F** o grubości 12,5 mm do stosowania w pomieszczeniach, gdzie wymagana jest podwyższona odporność płyt na działanie wysokich temperatur i w których wilgotność względna powietrza nie przekracza 70%.
- **Płyta ogniochronna RIGIPS PRO Fire+ typ DF** o grubości 12,5/15 mm do stosowania w pomieszczeniach, gdzie wymagana jest największa odporność płyt na działanie wysokich temperatur i w których wilgotność względna powietrza nie przekracza 70%.
- **Płyta impregnowana, ogniochronna RIGIPS PRO Fire+ Hydro typ DFH2** o grubości 12,5/15 mm przeznaczona do stosowania w pomieszczeniach o podwyższonym poziomie wilgotności względnej powietrza (od 85% przez 10 godzin na dobę) i podwyższonych wymaganiach w zakresie ognioodporności. Płyty gipsowo-kartonowe RIGIPS posiadają klasę reakcji na ogień: A2, s1, d0.
- **Płyta gipsowo-kartonowa RIGIPS 4PRO™ typ: A, Hydro H2, Fire F** o grubości 12,5 mm (posiada cztery spłaszczone krawędzie) zalecana w przypadku występowania połączeń poprzecznych (ciętych) na zewnętrznych warstwach poszycia w celu uzyskania idealnie gładkiej powierzchni.
- **Płyta gipsowo-kartonowa dźwiękoizolacyjna RIGIPS PRO Aku typ A, Fire+ typ DF** o grubości 12,5 mm przeznaczona do systemów o wysokich wymaganiach izolacyjności akustycznej (rdzeń gipsowy zawiera specjalne włókna mineralne i inne dodatki, które mają na celu ograniczenie przenikania energii dźwiękowej).
- **Płyta gipsowo-kartonowa RIGIPS PRO Duraline typ DFRIEHI** o grubości 12,5/15 mm o zwiększonej twardości, wytrzymałości i odporności na wilgoć. Przeznaczona do zastosowań w pomieszczeniach o zwiększonych wymaganiach w zakresie odporności na uderzenia, a zwłaszcza jako poszycie konstrukcyjne nośnych ścian w budownictwie szkieletowym.

Ochrona przeciwpożarowa

- **Płyta gipsowo-kartonowa RIGIPS PRO HABITO® typ DFRI** o gr. 12,5mm o zwiększonej wytrzymałości i odporności na uderzenia. Przeznaczona do zastosowań w pomieszczeniach o zwiększonych wymaganiach w zakresie odporności na uderzenia. Dzięki wysokiej wytrzymałości i nośności istnieje możliwość wieszania przedmiotów do 15kg na jednym wkręcie do drewna.
- **Płyta gipsowo-kartonowa RIGIPS PRO HABITO® Hydro typ DFRIH1** o gr. 12,5mm o zwiększonej wytrzymałości, odporności na uderzenia i odporności na wilgoć. Przeznaczona do zastosowań w pomieszczeniach o zwiększonych wymaganiach w zakresie odporności na uderzenia. Dzięki wysokiej wytrzymałości i nośności istnieje możliwość wieszania przedmiotów do 15kg na jednym wkręcie do drewna.

Płyty gipsowe RIGIPS GLASROC

- **RIGIPS GLASROC F (Ridurit)** (EN-15283-1) płyta gipsowa zawierająca dodatki z włókien szklanych i celulozowych, laminowana obustronnie włókniną szklaną. Charakteryzuje się wyjątkową ogniochronnością, wysoką wytrzymałością mechaniczną i sztywnością. Przeznaczona do wykonywania ogniochronnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych, obudów szybów instalacyjnych i windowych, samodzielnych kanałów wentylacji pożarowej, okładzin sufitowych i ścian oddzielenia przeciwpożarowego.
- **RIGIPS GLASROC F (Riflex)** (EN-15283-1) płyta gipsowa o grubości 6 mm, zbrojona włóknami szklanymi, laminowana obustronnie włókniną szklaną. Przeznaczona do wykonywania łukowych powierzchni ścian i sufitów. Płyty gipsowe RIGIPS GLASROC F (Ridurit i Riflex) posiadają klasę reakcji na ogień A1.
- **RIGIPS GLASROC® X OCEAN** (EN-15283-1) impregnowana płyta gipsowa odporna na działanie wilgoci. Do zastosowań w pomieszczeniach mokrych i wilgotnych, takich jak: łazienki, pralnie, natryski i baseny. Płyty gipsowe RIGIPS GLASROC® X OCEAN posiadają klasę reakcji na ogień A1.

Płyty gipsowo-włóknowe RIGIPS Rigidur

- **RIGIPS Rigidur** (EN-15283-2) homogeniczna płyta gipsowa z dodatkiem włókien celulozowych. Odznacza się zaletami płyt gipsowych ogólnego przeznaczenia oraz płyt ogniochronnych i impregnowanych. Płyty RIGIPS Rigidur charakteryzują się wyjątkową twardością powierzchniową, odporną na zadrapania i uszkodzenia. Posiadają bardzo gładką powierzchnię umożliwiającą dokładne wykończenie. Znajdują zastosowanie w budowie ścian działowych, okładzin ściennych, poddaszy, sufitów podwieszanych i podkładów podłogowych, również tych z wymaganiami ognioodporności. Zalecane są jako opłytywanie nośne w budynkach w konstrukcji szkieletu drewnianego i z elementów prefabrykowanych. Posiadają klasę reakcji na ogień A1.

Płyty cementowo-włóknowe RIGIPS AQUAROC®

- **RIGIPS AQUAROC®** (EN-12467) płyta cementowo-włóknowa odporna na działanie wilgoci. Do zastosowań

(wewnątrz i na zewnątrz) w pomieszczeniach mokrych i wilgotnych takich jak: łazienki, kuchnie, natryski, baseny, powierzchnie handlowe i garaże. Płyty RIGIPS AQUAROC® posiadają klasę reakcji na ogień A2-s1, dB.

Innowacyjne systemy ochrony przeciwpożarowej

W dziedzinie biernej ochrony przeciwpożarowej RIGIPS oferuje wiele rozwiązań systemowych z zastosowaniem płyt gipsowych i gipsowo-kartonowych w postaci prostych i lekkich elementów budowlanych, dających wymierne oszczędności w kosztach materiałowych i czasie budowy. Systemy ochrony przeciwpożarowej RIGIPS, wraz ze szczegółowymi rozwiązaniami zawartymi w niniejszym katalogu, powinny stanowić dla uczestników procesu budowlanego logiczną i ekonomiczną pomoc w realizacji skutecznej ochrony przeciwpożarowej projektowanych i wznoszonych obiektów budowlanych. Klasy odporności ogniowej elementów budowlanych wykonywanych lub zabezpieczonych przeciwpożarowo wg technologii RIGIPS zostały określone na podstawie badań

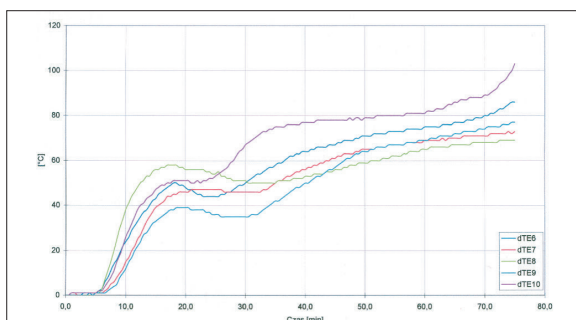


Fot. nr 1.

ogniowych przeprowadzonych w Instytucie Techniki Budowlanej w Warszawie oraz laboratoriach zagranicznych, zgodnie z obowiązującymi europejskimi normami badawczymi. RIGIPS, wspólnie z firmami należącymi do koncernu Saint-Gobain, nieustannie pracuje nad doskonaleniem materiałów i wprowadzaniem nowych rozwiązań systemowych z zakresu biernej ochrony przeciwpożarowej, korzystając z innowacyjnych pomysłów własnych i potrzeb rynku budowlanego.

Fot. 1. przedstawia badanie ogniowe ściany działowej RIGIPS w systemie 3.40.01 przeprowadzone w 2007 r. w Zakładzie Badań Ogniowych Instytutu Techniki Budowlanej w Warszawie.

Na rysunku nr 7. przedstawiono wykres temperatur w badanym elemencie.



Rysunek nr 7.

Ściany działowe z płyt gipsowych i gipsowo-kartonowych sklasyfikowane w zakresie odporności ogniowej (Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2018/0176 wydanie 1).

Ściany z okładzinami z płyt gipsowo-kartonowych mogą pełnić funkcję ścian działowych wewnętrznych w klasie odporności ogniowej od EI 30 do EI 120 oraz oddzielen przeciwpożarowych, w klasie od REI 60 do REI 120, pod warunkiem wykonania ich zgodnie z aprobatami technicznymi oraz zaleceniami RIGIPS. Ściany z okładzinami z płyt gipsowo-kartonowych mogą być budowane do 11 m wysokości, w zależności od rodzaju i rozstawu konstrukcji nośnej oraz rodzaju i grubości opłytywania. Szczegółowe rozwiązania znajdują się w rozdziale „Ściany działowe” niniejszego katalogu.

Ściany działowe z blozków gipsowych RIGIPS Rigiroc™ (Klasyfikacja ogniowa LBO-221-K/18)

Przegrody wykonane w technologii blozków gipsowych mogą pełnić funkcję ścian działowych wewnętrznych w klasie odporności ogniowej EI 180 oraz oddzielen przeciwpożarowych w klasie REI 180.

Sufity podwieszane z płyt gipsowo-kartonowych z kwalifikowaną odpornością ogniową (KO: NP-526.3.1/A/06/BW, NP-526.3.2/A/06/BW, LBO-059-K/09, LBO-060-K/09, 0785/12/R102NP, LBO-406-K/13, NP-526.3/A/06/BW/Sufity, 0785/12/R95NP, 0785/12/R96NP, 00785/11/R58NP).

Sufity podwieszone z płyt gipsowych i gipsowo-kartonowych zamontowane pod stropem mogą pełnić kilka funkcji przeciwogniowych. W przypadku rozprzestrzeniania się ognia od dołu, wyróżnia się przypadki:

- Sufit podwieszony stanowi osłonę przeciwogniową stropu, podwyższając odporność ogniową całego układu (strop + sufit) do klasy REI 15 ÷ REI 120.
- Sufit podwieszany stanowi samodzielną przegrodę ogniową przestrzeni pomiędzy sufitem podwieszonym a stropem.
- Sufit podwieszany stanowi zabezpieczenie ogniochronne dla stropu, pod którym wisi oraz instalacji znajdujących się w przestrzeni ponad sufitem, w klasie odporności ogniowej EI 15 ÷ EI 120.
- Samodzielny sufit podwieszany może podnosić odporność ogniową niektórych stropów do klasy REI 15 ÷ REI 120.
- W przypadku działania ognia w przestrzeni pomiędzy sufitem a stropem, sufit podwieszony stanowi przegrodę ogniochronną dla pomieszczenia znajdującego się pod sufitem. Szczegółowe rozwiązania znajdują się w rozdziale „Sufity podwieszane” niniejszego katalogu.

Obudowy szybów windowych i pionów instalacyjnych (Klasyfikacja Ogniowa ITB 00785/17/R310N ZP, LBO-256-K/11)

Celem zapobieżenia rozprzestrzeniania się dymu i ognia z kondygnacji objętej pożarem na inne poziomy budynku, poprzez szyby windowe lub instalacyjne biegnące zwykle przez wszystkie kondygnacje obiektu, stosuje się systemy obudów wykorzystujących płyty gipsowe i gipsowo-kartonowe. Obudowy RIGIPS z zastosowaniem płyt gipsowych i gipsowo-kartonowych dają możliwość uzyskania, w zależności od systemu, klasę odporności ogniowej do EI 120. Zabezpieczenie może dotyczyć działania ognia od strony pomieszczenia lub od strony szybu. Otwory rewizyjne, w ścianach szybów i pionów, powinny być zamknięte kłapami rewizyjnymi o odporności ogniowej równej odporności ściany. Szczegółowe rozwiązania znajdują się w rozdziale „Obudowy szybów instalacyjnych i windowych” niniejszego katalogu.

Systemy podkładów podłogowych (Klasyfikacja ogniowa ITB 00785/13/R137NP)

Do wykonywania podkładów podłogowych nazywanych suchymi jastrychami stosuje się specjalne płyty gipsowo-włóknowe RIGIPS Rigidur. Kilka warstw takich płyt ułożonych mijankowo, jedna na

drugiej i połączonych ze sobą klejem i wkrętami lub zszywkami, tworzy sztywny i wytrzymały podkład pod różnego rodzaju materiały wykończeniowe podłogi. System suchego jastrychu może być stosowany w nowym budownictwie i do renowacji starych, zwykle drewnianych stropów. Suchy jastrych może stanowić ochronę przeciwogniową stropu, na którym leży, przy działaniu ognia od strony podłogi. W zależności od rodzaju suchego jastrychu i typu stropu można uzyskać klasę odporności ogniowej. Szczegółowe rozwiązania znajdują się w rozdziale „Poddasza i podłogi” niniejszego katalogu.

Systemy zabudowy poddaszy (Klasyfikacja Ogniowa ITB 00785/18/R356N ZP)

Płyty gipsowe i gipsowo-kartonowe są doskonałym materiałem do zabudowy poddaszy. Obudowy, wykonane z płyt gipsowo-kartonowych RIGIPS PRO typu DF lub DFH2 mocowanych do konstrukcji metalowej, stanowią zabezpieczenie ogniochronne konstrukcji dachu przy działaniu ognia od dołu. Wskazane jest stosowanie dwuwarstwowego opłytywania. Zwiększa to sztywność połączenia dachowej, narażonej na parcie wiatru lub obciążenie śniegiem i gwarantuje szczelność ogniową zabudowy. W zależności od sposobu zabudowy, rodzaju zastosowanych płyt i grubości opłytywania, uzyskano klasę odporności ogniowej poddaszy EI 30 do EI 60 oraz R 30 dla konstrukcji dachu. Szczegółowe rozwiązania znajdują się w rozdziale „Poddasza i podłogi” niniejszego katalogu.

Obudowy nośnych konstrukcji stalowych i drewnianych (Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0175, KCSWU Nr 020-UWB-2736/W)

Właściwości płyt gipsowych i gipsowo-kartonowych wykorzystano do wykonywania ogniochronnych obudów nośnych konstrukcji budynku. Do zabezpieczenia przeciwpożarowego konstrukcji stalowych stosuje się zazwyczaj specjalne płyty gipsowe RIGIPS GLASROC F (Ridurit), które można montować bez stosowania dodatkowej konstrukcji nośnej, uzyskując klasę odporności ogniowej R 30 do R 180. Płyty gipsowo-kartonowe RIGIPS PRO Fire+ typ DF lub Fire+ Hydro typ DFH2 stosowane do obudów ogniochronnych konstrukcji drewnianych, mocowane są przy pomocy konstrukcji nośnej z kształtowników z blachy ocynkowanej, cienkościennych lub bezpośrednio na drewno za pomocą wkrętów lub zszywek. Możliwe jest uzyskanie odporności ogniowej R 30 do R 120. Grubość okładziny z płyt gipsowych i gipsowo-kartonowych oblicza się na etapie projektowania lub wykonawstwa, na podstawie wielkości obliczonego wskaźnika masywności przekroju w przypadku zabudowy ogniochronnej konstrukcji stalowych i wymaganej odporności ogniowej. Przy doborze grubości okładziny, dla zabezpieczenia ogniochronnego konstrukcji drewnianych, kierujemy się wymaganą odpornością ogniową i sprawdzamy dopuszczalne wymiary przekroju. Szczegółowe rozwiązania znajdują się w rozdziale „Systemy ochrony przeciwpożarowej” niniejszego katalogu.

Ogniochronne zabudowy tras kablowych i kłapy rewizyjne (Klasyfikacja Ogniowa ITB 0785/19/R389 N ZP, 0785/14/R145NP)

Niezabezpieczone kable elektryczne w przypadku pożaru są główną przyczyną rozprzestrzeniania się ognia z jego źródła do dalszych pomieszczeń. W systemach biernej ochrony przeciwpożarowej trasy kablowe można zabezpieczyć, stosując m.in. systemy z zastosowaniem płyt gipsowych i gipsowo-kartonowych. Można to wykonać na dwa sposoby, stosując: 1. Samodzielne sufity podwieszane dla zabezpieczenia przestrzeni z kablami pomiędzy stropami konstrukcyjnymi a sufitem podwieszonym (firma RIGIPS oferuje samodzielne sufity podwieszane w klasie odporności ogniowej EI 30, EI 60 i EI 120), 2. Ogniochronne zabudowy tras kablowych wykonane z ogniochronnych płyt RIGIPS GLASROC F (Ridurit), które zapewniają dostawę energii i sygnału w określonych w Klasyfikacji Ogniowej 00785/16/R284N ZP klasach odporności ogniowej 30, 60, 90, 120 minut. Obudowy tras kablowych systemów RIGIPS mogą być zbudowane jako pionowe lub poziome w układzie dwuściennym, trójściennym i czterościennym z jednej, dwóch lub trzech warstw płyt RIGIPS GLASROC F (Ridurit). Zastosowanie obudów strategicznych tras kablowych w systemach RIGIPS zapewnia pełną sprawność i działanie urządzeń i instalacji przez wymagany czas wynikający z wymagań ochrony przeciwpożarowej. Szczegółowe rozwiązania znajdują się w rozdziale „Systemy ochrony przeciwpożarowej” niniejszego katalogu.

Zabudowy ogniochronne konstrukcji żelbetowych (Klasyfikacja Ogniowa ITB 00785/17/R328NZP, CZ ITB-2409/W)

Masywne elementy budowlane w modernizowanych i remontowanych obiektach często nie spełniają wymagań w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Odporność ogniową elementów konstrukcyjnych budynku (słupów, belek, stropów, ścian) można poprawić stosując bezpośrednio mocowane okładziny z płyt gipsowych RIGIPS GLASROC F (Ridurit). Grubość okładziny dobiera się indywidualnie dla każdego żelbetowego elementu po określeniu, najczęściej na podstawie wykonanych odkrywek grubości otuliny zbrojenia. Firma Saint-Gobain Construction Products Polska (RIGIPS) oferuje systemy zabezpieczenia ogniochronnego płytami RIGIPS GLASROC F (Ridurit) belek i słupów żelbetowych (Klasyfikacja Ogniowa 00785/17/RA85/NZP) opartych na podstawie badań ogniowych wg normy PN ENV 13381-3:2004. Grubość okładzin ogniochronnych można dobrać z tabel przedstawionych w rozdziale „Systemy ochrony przeciwpożarowej” niniejszego katalogu.

Samodzielne przewody wentylacji przeciwpożarowej

Zabezpieczenia ogniowe taśm z włókien węglowych (Aprobata Techniczna ITBAT-15-9737/2016, ITB CZ-2507/W)

W wielu przypadkach występujących w budynkach zarówno nowo wznoszonych, jak i remontowanych, zachodzi konieczność wzmocnienia elementów konstrukcyjnych budynków wykonanych w technologii żelbetowej lub stalowej. Dotyczy to elementów głównej konstrukcji nośnej ściany, stropów, słupów, belek, ryglów, itp.

Obecnie do wzmocniania konstrukcji stosowane są coraz powszechniej taśmy wykonane z bardzo wytrzymałych, zwłaszcza na rozciąganie, włókien węglowych. Taśmy są mocowane do wzmocnianego elementu konstrukcji techniką klejenia. Słabym punktem technologii jest niska odporność stosowanych klejów na oddziaływanie wysokiej temperatury (od 50 do 100°C w zależności od rodzaju stosowanego kleju). Dlatego, aby zapewnić warunki spełnienia funkcji wzmocniającej konstrukcję w warunkach pożaru, taśmy i maty muszą być obudowane ogniochronnie w sposób zapewniający nieprzekroczenie dopuszczalnych temperatur na ich powierzchni. Dotychczas nie ma europejskich norm, ani wytycznych do metodyki badawczej w tym zakresie.

W większości krajów grubość niezbędnej otuliny z materiałów ogniochronnych określa się na podstawie własnych programów badawczych i obliczeniowych wybranych laboratoriów badawczych.

Jedną z metod zabezpieczania taśm z włókien węglowych przed oddziaływaniem wysokiej temperatury jest obudowa z płyt gipsowych RIGIPS GLASROC F (Ridurit).

Grubość zabezpieczenia można pobrać z tabel przedstawionych w rozdziale „Systemy ochrony przeciwpożarowej” niniejszego katalogu.

Przedstawione systemy ochrony przeciwpożarowej RIGIPS zostały sklasyfikowane wg następujących norm:

1. PN-EN 1364-1

Badania odporności ogniowej elementów nośnych.
Część 1.: Ściany.

2. PN-EN 13501-2+A1

Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2.: Klasyfikacja na podstawie badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej.

3. PN-EN 13501-1+A1

Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 1.: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.

4. PN-EN 1364-2

Badania odporności ogniowej elementów nienośnych
Część 2.: Sufity.

5. PN-EN 1365-2

Badania odporności ogniowej elementów nośnych
Część 2.: Stropy i dachy.

6. PN-EN 1363-1

Badania odporności ogniowej. Część 1.: Wymagania ogólne.

7. PN-EN-1366-1

Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych.
Część 1.: Przewody wentylacyjne.

8. PN-ENV-13381-4

Metody badawcze ustalania wpływu zabezpieczeń na odporność ogniową elementów konstrukcyjnych.
Część 4.: Zabezpieczenie elementów stalowych.

Szczegóły zamocowań ściany działowe i okładziny ściennne

5.90.00

Ściany działowe i okładziny ściennne

Do zamocowanych płyt systemów RIGIPS można mocować (w dowolnych miejscach) dostępne w handlu elementy do zawieszania lekkich przedmiotów. Stosować można również zwykłe gwoździe wbite w płytę pod kątem. Wybór elementów do zawieszania (haków) jest uzależniony od wagi i odległości środka ciężkości (e) zawieszanego elementu do ściany oraz grubości płyty RIGIPS.

Obciążenie (F) na każdy z zastosowanych kołków mocujących należy przyjąć zgodnie z zasadami stosowanymi w budownictwie.

Tablice 18 i 19 przedstawiają dopuszczalne obciążenie kołków mocujących w zależności od odległości ich zawieszenia od środka ciężkości oraz zastosowanej płyty RIGIPS (wg DIN 18183). Należy dobrać takie kołki, które nie będą się obracać w otworze w trakcie wkręcania śruby.

Uchwyty do zawieszania ciężkich przedmiotów, np. ceramiki sanitarnej, muszą być zawieszane na przeznaczonych do tego celu stelażach, które są mocowane do elementów konstrukcyjnych ściany, a następnie obłożone płytami RIGIPS.

-> Katalog RIGIPS, zeszyt „Szczegóły ścian działowych” 5.50.00.

Przy zastosowaniu okładzin ściennych uchwyty mocowane są bezpośrednio do ścian konstrukcyjnych.

Według normy DIN 18183 (ściany działowe z płyt gipsowych na ruszcie metalowym) można wykonać ścianę działową z wcześniej zaplanowanymi (w dowolnym miejscu) wspornikami o dopuszczalnym obciążeniu $F \leq 0,4 \text{ kN/m}$. Przy podwójnym zawieszeniu maksymalna odległość środka ciężkości od obciążanej ściany wynosi $e = 300 \text{ mm}$.

Przy mniejszej odległości (e), można zwiększać obciążenie zgodnie z tablicą 19. nr 3.

Dla ścian działowych i okładzin ściennych z opłytkowaniem o grubości $\geq 18 \text{ mm}$ dopuszczalne obciążenie wynosi $F \leq 0,7 \text{ kN/m}^2$. Przy ścianach o ruszcie podwójnym obydwie rzędy rusztu należy połączyć (np. nakładką z kawałka płyty) -> „Szczegóły ścian działowych”.

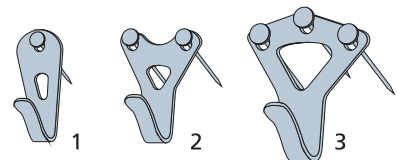
5.90.01

Tablica 18.

Haki do zawieszania obrazów — lekkie, płaskie przedmioty ($e \leq 50 \text{ mm}$), zawieszane na opłytkowaniu RIGIPS.

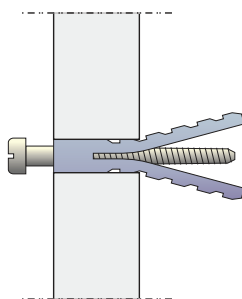
Dopuszczalne obciążenie na gwoździe:

1 przy jednym haku	ok. 50 N (5 kg)
2 przy jednym haku	ok. 100 N (10 kg)
3 przy jednym haku	ok. 150 N (15 kg)
3 przy dwóch hakach	ok. 200 N (20 kg)

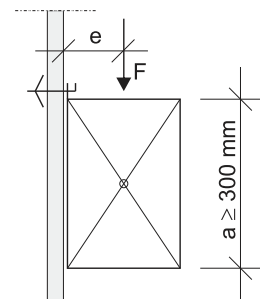


5.90.02

Mocowanie na kołki rozporowe



Układ statyczny
e — odległość od zawieszenia do środka ciężkości



Tablica 19.

Dopuszczalne obciążenie F kołka, w zależności od odległości zawieszenia od środka ciężkości (e)

Lp	Grubość płyty (mm)	Kołek ¹⁾	e (mm)	50	100	150	200
1.	12,5	6	F (kN)	0,25	0,20	0,15	0,10
2.	≥ 20	6		0,30	0,25	0,20	0,15
3.	≥ 20	8		0,45	0,40	0,30	0,25
4.	≥ 20	10		0,70	0,55	0,50	0,35

1) Odstęp między kołkami: grubość płyty 12,5 mm ok. 150 mm
grubość płyty $\geq 20 \text{ mm}$ ok. 75 mm

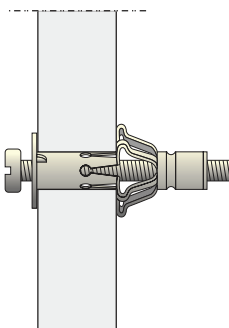
Informacje techniczne

Szczegóły zamocowań ściany działowej, okładziny ścienne i sufity podwieszane

5.90.00

5.90.03

Mocowanie na kołki kotwiczne; śruba Molly



Tablica 20. Dopuszczalne obciążenie F na kołek w zależności od odległości (e)

Lp	Grubość płyty (mm)	Kołek ¹⁾ (mm)	e (mm)	50	100	150	200
1.	9,5	Molly S 8	F (kN)	0,55	0,45	0,35	0,30
2.	12,5	Molly S 8		0,65	0,55	0,40	0,35
3.	2x12,5	Molly 8 L		1,00	0,85	0,60	0,50

1) Odstęp między kołkami: grubość płyty 12,5 mm ok. 150 mm
grubość płyty ≥ 20 mm ok. 75 mm

Tablica 21. Maksymalne obciążenie płyty na metr długości ściany wg DIN 18183 przy różnych odległościach (e)

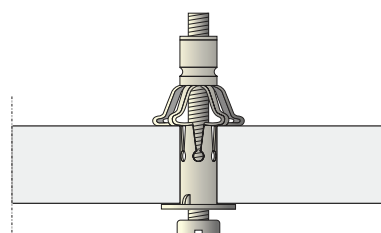
Lp	Grubość płyty (mm)	e (mm)	50	100	150	200	300
1.	12,5	F (kN) na 1 metr długości ściany	0,55	0,77	0,62	0,55	0,40
2.	≥ 18		0,65	1,10	0,95	0,85	0,70
			1,00				

1) Odstęp między kołkami: grubość płyty 12,5 mm ok. 150 mm
grubość płyty ≥ 20 mm ok. 75 mm

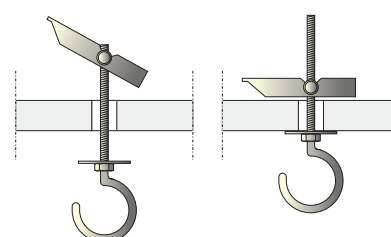
5.90.04 Sufity podwieszane

Kotwy do zawieszania przedmiotów na płytach sufitów podwieszanych

Śruba Molly



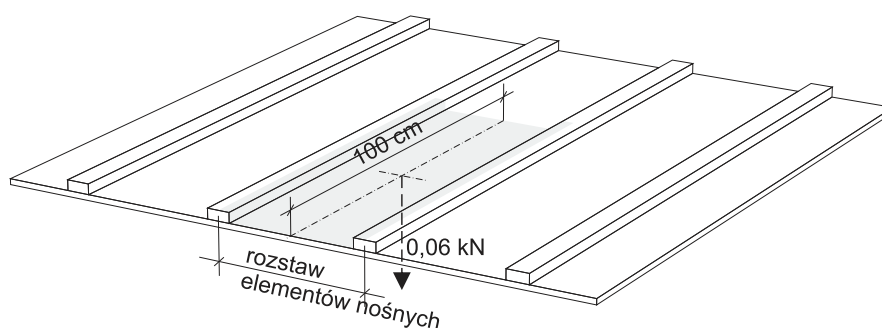
Kołek uchylny z hakiem (lub śrubunkiem)



Duże obciążenia

Ciężkie przedmioty przekraczające dopuszczalne obciążenie płyt sufitów podwieszanych należy zawieszać bezpośrednio do stropu lub konstrukcji pomocniczej.

Dopuszczalne obciążenie kołka wg normy DIN 18183 = 0,06 kN na powierzchnię płyty jak na rysunku



Wykończenie powierzchni przygotowanie podłoża, gruntowanie, malowanie, tapetowanie, płytki ceramiczne

Poprzez zastosowanie systemów RIGIPS uzyskujemy gładkie i równe powierzchnie, które w przeciwieństwie do metod tradycyjnych, nadają się bezpośrednio jako podkład do dalszych robót wykończeniowych (malowanie, tapetowanie, glazura).

Przygotowanie podłoża

Z powierzchni płyt należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia, a miejsca szpachlowania przeszlifować. W celu uzyskania bardzo gładkiego podłoża (przy zwiększonych wymaganiach, np. pod gładkie malowanie lub okładziny z tapet winylowych) należy całą powierzchnię płyt wyszpachlować masą do szpachlowania końcowego np. Finisz+. Bardzo dokładnego wyrównania wymagają ściany i sufity podświetlone silnym światłem, skierowanym wzdłuż powierzchni płyty.

Pokład gruntowy jest nakładany na płyty RIGIPS według tych samych zasad jak w przypadku innych podłoży. Jako grunt pod malowanie stosuje się preparat np. RIGIPS Rikombi Grund.

Gruntowanie

Do gruntowania nie należy stosować farby wodoodpornej. Przed tapetowaniem stosuje się środek gruntujący ogólnego stosowania (np. RIGIPS Rikombi Grund) lub inny odpowiedni dla danego rodzaju tapet. Jako grunt pod okładziny z płytek ceramicznych stosuje się środki odporne na działanie wilgoci. Zagruntowane powierzchnie muszą być suche przed rozpoczęciem prac wykończeniowych.

Malowanie

Do malowania można używać wszystkich dostępnych farb (np. dyspersyjnych). Nie należy stosować farb wykonanych na bazie mineralnej (wapno, szkło wodne). Dyspersyjne farby krzemianowe mogą być stosowane pod warunkiem stwierdzenia ich przydatności oraz dokładnych wskazówek do ich stosowania na podłożach gipsowych.

Stosowanie tych farb warunkuje również własna ocena ich przydatności, dokonana przez użytkownika. W przypadku innych wątpliwości należy wykonać próbne malowanie zarówno kartonu, jak i suchej masy szpachlowej.

Tapetowanie

Wszystkie dostępne w handlu tapety oraz stosowane do nich kleje nadają się do stosowania na powierzchniach wykonanych wg systemów RIGIPS. Gruntowanie pod tapety pozwala uniknąć zniszczenia kartonu płyty podczas ewentualnej wymiany tapety. Stosować można wszelkie ogólnodostępne kleje do tapet.

Płytki ceramiczne

Płytki ceramiczne w pomieszczeniach narażonych na działanie wilgoci można układać wyłącznie na ścianach lub okładzinach ściennych wykonanych z płyt impregnowanych Hydro typ H2, impregnowanych i ogniochronnych Fire+ Hydro typ DFH2 (wymagane podwójne opłytkowanie gr. 2 x 12,5 mm) oraz płyt RIGIPS GRUBAS.

Stosowane materiały — wszystkie dostępne w handlu płytki ceramiczne kamionkowe, szklane oraz nieszkliwione.

Informacje techniczne

Wykończenie powierzchni poziomy jakości szpachlowania powierzchni

5.96.00

Dla sprecyzowania możliwych wymagań (oczekiwań inwestora na etapie zamawiania usługi) występują 4 poziomy jakości szpachlowania powierzchni zabudów wykonanych w systemach suchej zabudowy RIGIPS.

Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 1 (Quality Level 1 (Q1))

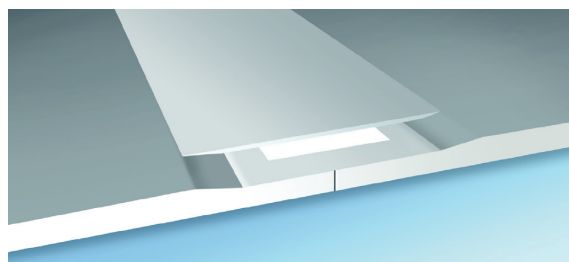
Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 1 dotyczy powierzchni wykonanych z płyt gipsowo-kartonowych, w stosunku do których nie są formułowane wymagania estetyczne, (np. podłóże pod płytki ceramiczne), wystarczy zastosować szpachlowanie podstawowe, które obejmuje:

- wykonanie spoinowania połączeń płyt gipsowo-kartonowych,
- pokrycie masą szpachlową widocznych części elementów mocujących i wykończeniowych.

Szpachlowanie na tym podstawowym poziomie zakłada, aby przy krawędziach płyt gipsowo-kartonowych przyklejona była taśma zbrojąca z włókna szklanego (siateczka samoprzylepna) i zaszpachlowana jedną lub dwiema warstwami systemowej, konstrukcyjnej masy szpachlowej RIGIPS (np. VARIO lub SUPER).

W przypadku stosowania na połączeniu płyt gipsowo-kartonowych papierowej taśmy zbrojącej lub flizelinowej, należy nanieść warstwę systemowej, konstrukcyjnej masy szpachlowej, a następnie wtopić w nią taśmę zbrojącą. Po wyschnięciu pierwszej warstwy masy konstrukcyjnej z wtopioną taśmą zbrojącą, połączenie powinno zostać zaszpachlowane ponownie jedną warstwą systemowej, konstrukcyjnej masy szpachlowej RIGIPS.

Stosując opłytywanie z użyciem większej niż jedna warstwa płyt gipsowo-kartonowych, przy warstwach spodnich ko-



nieczne jest wypełnienie spoin płyt gipsowo-kartonowych systemową, konstrukcyjną masą szpachlową RIGIPS. Natomiast szpachlowanie łbów wkrętów w warstwach spodnich nie jest konieczne.

Na tym poziomie szpachlowania dopuszcza się występowanie miejscowych zagłębień, powstałych w skutek skurczu masy szpachlowej i rys po narzędziach. Nie stosuje się szpachlowania dodatkową, finiszową masą szpachlową. Zabudowa z płyt gipsowo-kartonowych wykończona wg załącznika Poziomu Szpachlowania PSG 1 ma zastosowanie jako podłóże pod okładziny (płytki ceramiczne, panele, itp.) oraz w pomieszczeniach tymczasowych i technicznych.

Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 2 (Quality Level 2 (Q2))

Szpachlowanie zabudów wykonanych z płyt gipsowo-kartonowych na Poziomie Szpachlowania Gipsowego PSG 2 określone jest inaczej jako szpachlowanie standardowe i spełnia oczekiwania stawiane zwyczajowo wobec wymagań estetycznych powierzchni ścian i sufitów.

Celem prac wykonywanych na Poziomie Szpachlowania Gipsowego PSG 2 jest takie wyrównanie i wygładzenie powierzchni spoiny, aby wraz z płytą gipsowo-kartonową utworzyła jedną powierzchnię. To „wyrównanie” dotyczy również elementów mocujących, wewnętrznych oraz zewnętrznych naroży, jak również połączeń.

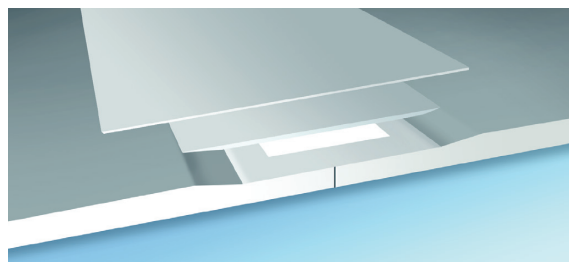
Szpachlowanie na poziomie PSG 2 obejmuje:

- szpachlowanie podstawowe PSG 1,
- powtórne szpachlowanie systemowymi masami szpachlowymi: konstrukcyjną RIGIPS (np. VARIO lub SUPER), gdy jest to wymagane oraz finiszową RIGIPS (np. Finisz+ lub PREMIUM LIGHT), aż do osiągnięcia płynnego przejścia powierzchni spoiny z powierzchnią płyty gipsowo-kartonowej.

Nie jest dopuszczalne pozostawienie miejscowo występujących zagłębień i rys po użytych narzędziach. Jeżeli to konieczne to zaszpachlowane powierzchnie należy wyszlifować.

Tak przygotowana powierzchnia przeznaczona jest np. do:

- 1) pokrycia tapetami strukturalnymi średnio i gruboziarnistymi, jak np. tapety typu raufaza średnio lub grubo ziarnista,



- 2) pokrycia farbami strukturalnymi,
- 3) pokrycia ścian typowymi farbami matowymi, emulsjami i akrylami nanoszonymi przy pomocy wałków lub pędzli,
- 4) pokrycia tynkami ozdobnymi.

Na Poziomie Szpachlowania Gipsowego PSG 2 nie można wykluczyć widocznego, na ostatecznie wykończonej (np. pomalowanej) płaszczyźnie (np. ścianie), przejścia pomiędzy powierzchnią kartonu płyty gipsowo-kartonowej a powierzchnią pokrytą warstwą masy szpachlowej (np. na spoinie). Zjawisko to wynika z odmiennej struktury i tekstury oraz zróżnicowanej chłonności zastosowanych materiałów (karton na płycie gipsowo-kartonowej oraz samego gipsu), a narasta ono przy pewnym rodzaju oświetlenia oraz przy zastosowaniu ciemnych kolorów farb.

Wykończenie powierzchni poziomy jakości szpachlowania powierzchni 5.96.00

Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 3 (Quality Level 3 (Q3))

W wypadku stawiania podwyższonych wymagań estetycznych w stosunku do powierzchni szpachlowanych, konieczne jest podjęcie zabiegów dodatkowych, wykraczających poza szpachlowanie podstawowe oraz standardowe.

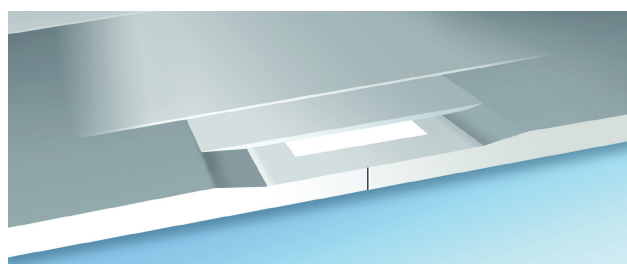
Szpachlowanie na poziomie PSG 3 zakłada:

- szpachlowanie standardowe PSG 2;
- szpachlowanie całej powierzchni elementu przegrody (spoin i kartonu) masami systemowymi, szpachlami lub systemowymi gładziami RIGIPS, których zadaniem jest wyrównanie powierzchni oraz zamknięcie mikroporów i ujednolicenie tekstury i chłonności na tych powierzchniach.

Grubość nakładanej warstwy jest niewielka i zwykle nie przekracza 1 mm. Osiągnięcie takiego efektu jest możliwe pod warunkiem użycia pac stalowych o wypolerowanej powierzchni roboczej i idealnie prostych krawędziach. Ewentualne nierówności powinny być, po stwardnieniu nałożonych mas, delikatnie zeszlifowane siatką ścierną lub papierem ściernym o ziarnistości 200.

Tak przygotowana powierzchnia przeznaczona jest do:

- 1) pokrycia cienkimi tapetami o delikatnej strukturze,
- 2) pokrycia farbami matowymi cienkowarstwowymi,
- 3) pokrycia farbami jedwabistymi i z połyskiem,



4) pokrycia tynkami o ziarnistości poniżej 1 mm, pod warunkiem, iż producent tynku dopuszcza do ich stosowania na danym podłożu.

Również w wypadku szpachlowania PSG 3 nie da się w pełni wykluczyć efektów ubocznych, występujących przy szczególnie niekorzystnym oświetleniu. Jednakże stopień oraz zakres występowania tych efektów, w porównaniu z występowaniem na poziomie szpachlowania standardowego PSG 2, jest znikomy.

Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 4 (Quality Level 4 (Q4))

Do spełnienia najwyższych wymagań estetycznych w odniesieniu do szpachlowanych powierzchni zabudowy wykonanej z płyt gipsowo-kartonowych przewiduje się zastosowanie na całej powierzchni opłytowania cienkiej warstwy tynku gipsowego (typu: alabastrowy gips sztukatorski).

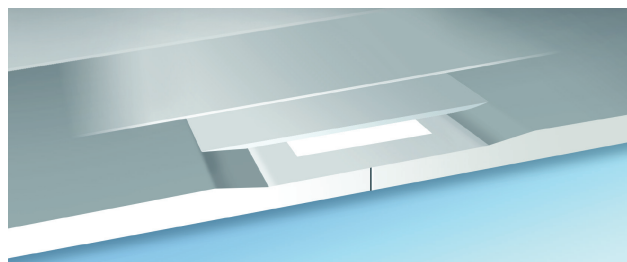
Poziom Szpachlowania Gipsowego PSG 4 zakłada ręczne lub mechaniczne nałożenie na całą powierzchnię elementu zabudowy tynku cienkowarstwowego lub specjalnej gładzi gipsowej (grubość warstwy do 3 mm). Poza wygładzeniem często występuje konieczność wypolerowania całej nałożonej warstwy.

Tak przygotowana powierzchnia przeznaczona jest do:

- 1) pokrycia gładkimi bądź strukturalnymi okleinami ściennymi z połyskiem, jak np. samoprzylepnymi foliami metalowymi czy winylowymi,
- 2) pokrycia farbami z połyskiem,
- 3) uzyskiwania polerowanych powierzchni z gipsu alabastrowego imitujących marmur.

Pokrycie całościowe, spełniające – wg zaproponowanego w tej publikacji podziału – najwyższe wymagania, całkowicie eliminuje możliwość odznaczania się miejsc spoin i to bez względu na rodzaj oświetlenia.

Jednak warto pamiętać, że nie jest możliwe całkowite wyeliminowanie tych zjawisk, ponieważ powierzchnia wykonywana ręcznie nie będzie nigdy idealna, a skupiony strumień świetlny, świecący



równoległe do powierzchni, ujawni jej minimalne nawet pofalowanie. Przy odbiorze prac wykonanych na Poziomie Szpachlowania Gipsowego PSG 4 należy uwzględnić te ograniczenia możliwości wykonawczych.

Wybrane systemy i ich zastosowanie

Wilgoć i woda

Ściana działowa o wysokiej odporności na wilgoć i wodę na konstrukcji z profili CW 75 i UW 75 Hydroprofil ULTRASTIL® z podwójnym poszyciem płytą gipsowo - włóknową GLASROC® X OCEAN.



Wysoka klasa obciążenia wodą



Izolacyjność akustyczna $R_{a1} \approx 55$ dB



Grubość ściany: 125 mm

Glasroc^x



Profil
RIGIPS CW 75
ULTRASTIL®
HYDROPROFIL

Profil
RIGIPS UW 75
ULTRASTIL®
HYDROPROFIL

Wełna
mineralna
szklana lub
skalna

Masa
konstrukcyjna:
Vario
lub ProMix Hydro

Masa szpachlowa
wykończeniowa
RIGIPS:
Premium Light

Płyta gipsowa
RIGIPS
GLASROC® X
OCEAN

Ogień, podwyższone wymagania

Ściana działowa na konstrukcji z profili CW i UW ULTRASTIL® z poszyciem płytą gipsowo-kartonową RIGIPS PRO Fire+



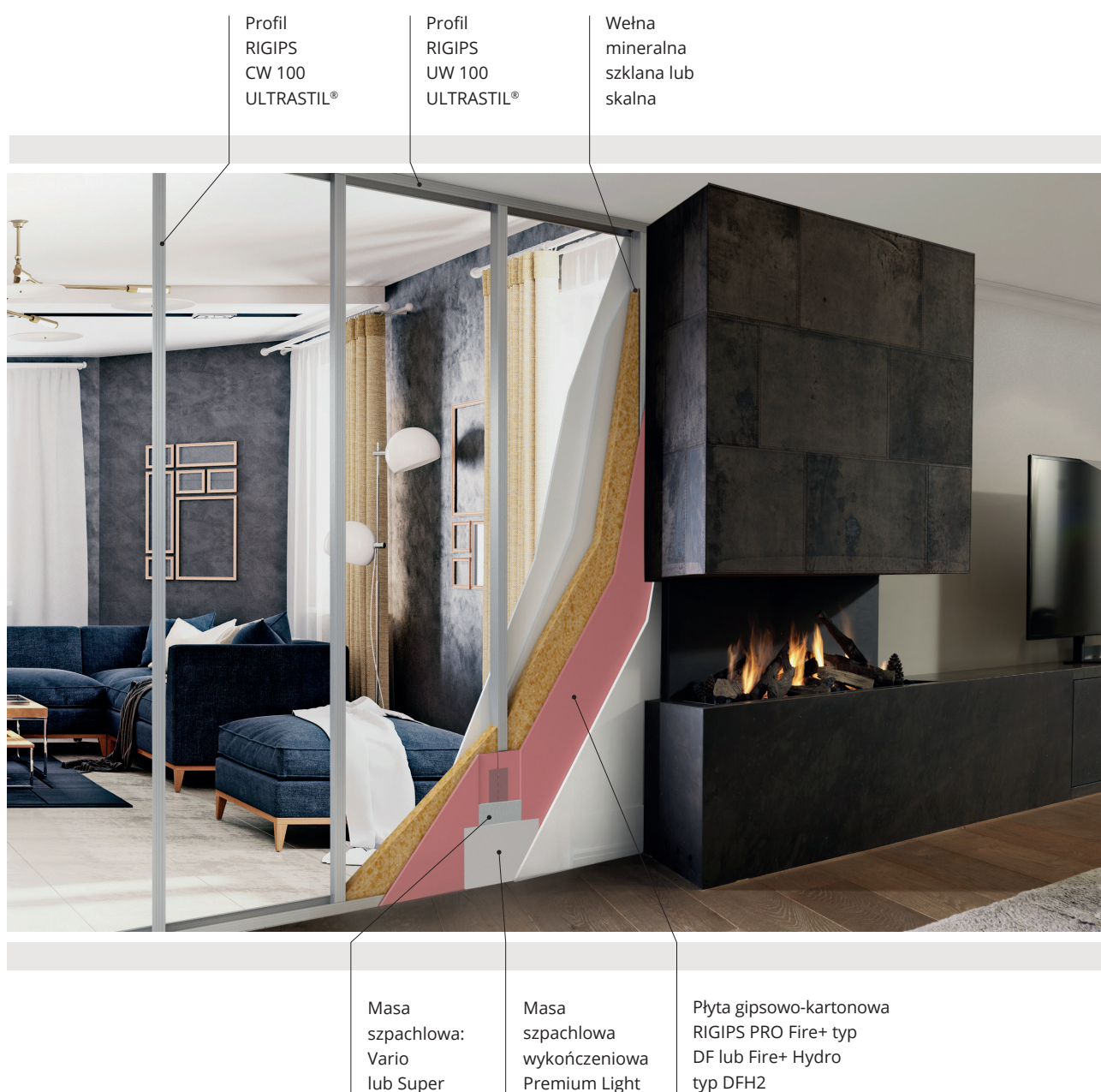
Klasa odporności
ogniowej EI 60, REI 60



Masa zabudowy
 $M = 53 \text{ kg/m}^2$



Grubość zabudowy
 $G = 150 \text{ mm}$



Wybrane systemy i ich zastosowanie

Podwyższone wymagania akustyczne

Ściana działowa o podwyższonej izolacyjności dźwiękowej na konstrukcji z profili CW 100 ULTRASTIL® AKU i UW 100 z poszyciem płytą gipsowo - kartonową RIGIPS PRO AKU gr. 12,5 mm



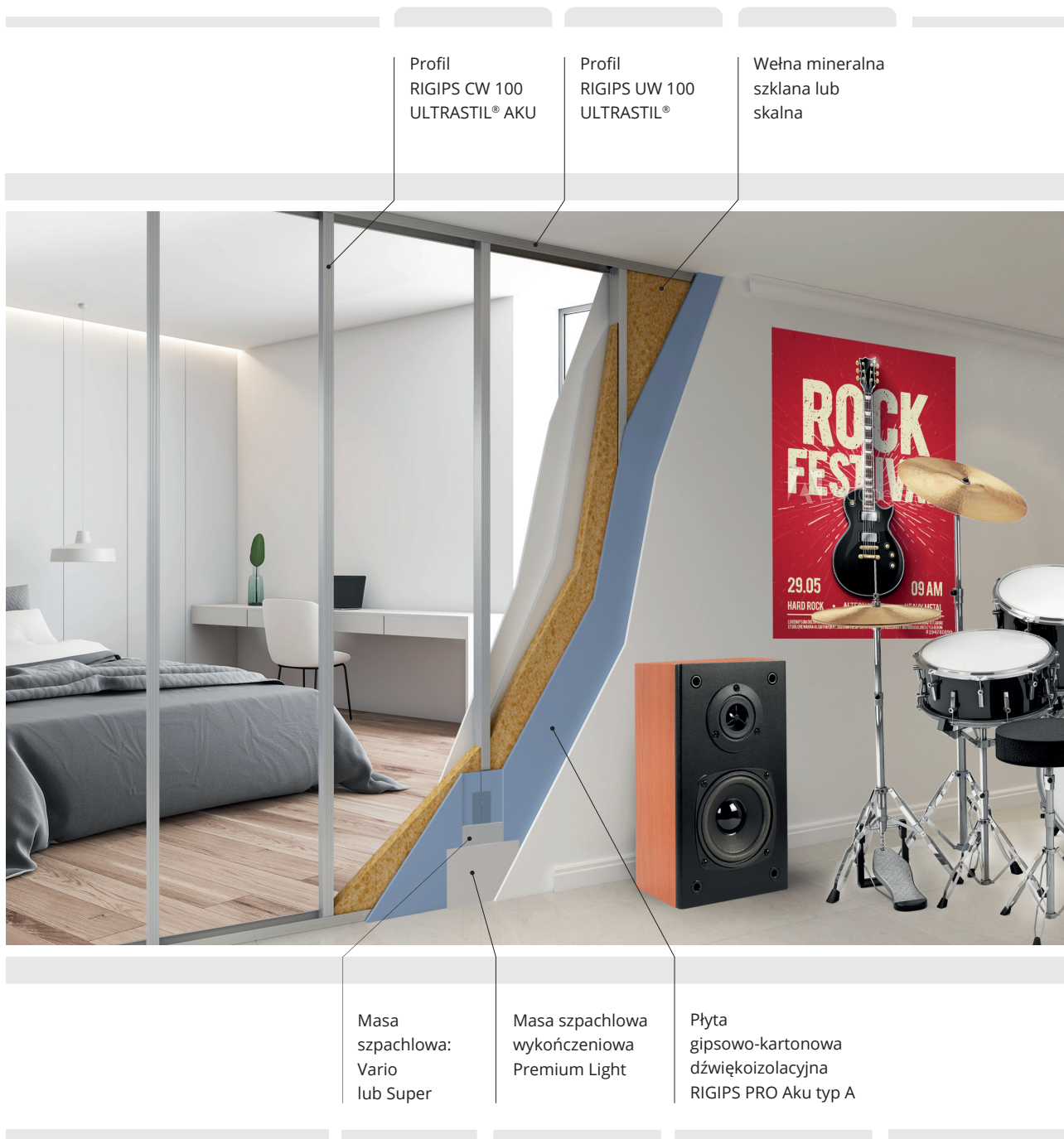
Izolacyjność akustyczna $R_{A1} = 54$ dB



Klasa odporności ogniowej EI 60, REI 60



Grubość ściany: 125 mm



Profil
RIGIPS CW 100
ULTRASTIL® AKU

Profil
RIGIPS UW 100
ULTRASTIL®

Wełna mineralna
szklana lub
skalna

Masa
szpachlowa:
Vario
lub Super

Masa szpachlowa
wykończeniowa
Premium Light

Płyta
gipsowo-kartonowa
dźwiękoizolacyjna
RIGIPS PRO Aku typ A

Idealna gładkość

Sufit podwieszany gipsowo-kartonowy z płyt RIGIPS 4PRO™ na konstrukcji krzyżowej dwupoziomowej z profili CD 60 ULTRASTIL®



Idealna gładkość



Szybki montaż



Czyste powietrze

Wieszak obrotowy RIGIPS noniuszowy lub z elementem rozprężnym

Część górna wieszaka noniuszowego lub pręt wieszakowy RIGIPS

Profil RIGIPS CD 60 ULTRASTIL®

Profil przyścienny UD 30



Masa szpachlowa RIGIPS: VARIO / SUPER

Masa szpachlowa wykończeniowa Premium Light

Płyta gipsowo-kartonowa RIGIPS 4PRO™

Wybrane systemy i ich zastosowanie

Sufit podwieszany kasetonowy

z wypełnieniem płytami sufitowymi RIGIPS GYPTONE D2 na konstrukcji CROSS-LOCK T-24 (konstrukcja niewidoczna)



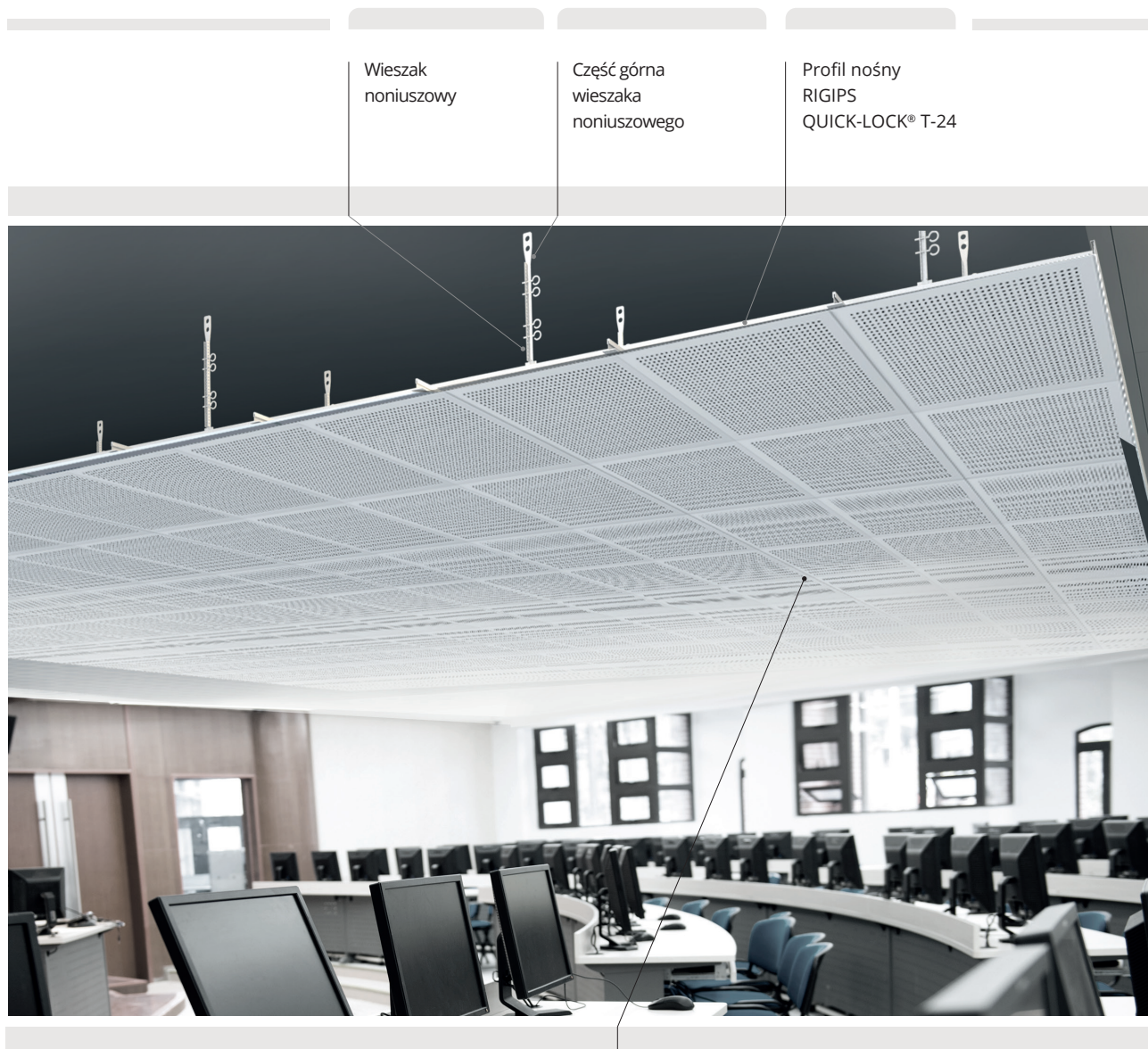
Wskaźnik pochłaniania dźwięku α_w do 0,85



Czyste powietrze



Masa zabudowy $M = 10 \text{ kg/m}^2$



Płyta sufitowa
RIGIPS GYPTONE
z krawędzią D2

Zabudowa poddasza

Płyty gipsowo-kartonowe RIGIPS
mocowane na profilach sufitowych CD 60
i wieszakach do poddaszy



Klasa odporności
ogniowej do REI 60



Grubość od 40 mm



Współczynnik
przenikania ciepła
 $U = 0,16 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Profil RIGIPS
CD 60
ULTRASTIL®

Wieszak do
poddaszy o dł.
180 lub 250 mm
do profili CD 60



Płyta
gipsowo-kartonowa
RIGIPS 4PRO™